# Jahrbuch

der

## Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

## Berlin

für das Jahr

## 1901.

Band XXII.



**Berlin.**

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1904.

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straſse 26.

# Inhalt.

# Inhalt.

Seite

## Amtlicher Theil.

# Geognostische Beschreibung der Schwarzen Berge in der südlichen Rhön.

Von Herrn **Julius Soellner** in Strassburg i/E.

(Hierzu Tafel I—IV.)

## Einleitung.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit war einmal, eine genauere Untersuchung der im behandelten Gebiete auftretenden tertiären Eruptivgesteine auszuführen und zweitens die Herstellung einer geologischen Specialkarte der Gebirgsgruppe.

Leider stiess die Ausführung der letzteren Aufgabe von vornherein auf grössere Schwierigkeiten. Zwar stand für die geologische Aufnahme ein vorzügliches Kartenmaterial in Gestalt der bayerischen Katasterblätter im Maassstabe 1 : 5000 und 1 : 2500 zur Verfügung. Für die Uebersichtskarte fehlte indessen eine topographische Specialkarte im Maassstabe 1 : 25000 und zumal eine solche mit Niveaucurven, so dass zunächst für die Herstellung einer solchen Sorge getragen werden musste. Als theilweise Grundlage für dieselbe konnte eine neuerdings (1897) veröffentlichte Forstkarte für Unterfranken, Blatt Brückenau, im Maassstabe 1 : 20000, benutzt werden. Letztere enthält alle Wege, Waldgrenzen etc., so dass zur Vervollständigung derselben nur noch die Eintragung der Höhencurven, einer Anzahl Namen und der Signaturen für Wald, Feld und Wiese etc. nöthig war. Die Lage der Niveaucurven wurde auf den Katasterblättern mit Zugrundelegung der vom bayerischen Generalstabe gemessenen und

auf der bayerischen Generalstabskarte 1 : 50000 angegebenen Fixpunkte durch zahlreiche Messungen mittelst Aneroidbarometer und mit Hülfe des Horizontglases bestimmt und hierauf die grösste Sorgfalt verwendet. Die Karte dürfte demgemäss hinsichtlich der Genauigkeit allen Ansprüchen genügen.

In der Literatur finden sich verhältnissmässig wenig genauere Angaben und Untersuchungen über die Schwarzen Berge; das, was mir darüber bekannt wurde und zugänglich war, stelle ich hier zusammen. Die ältesten geologischen Beobachtungen finden sich in:

Franz Anton Jäger, Briefe über die hohe Rhöne Frankens in geographisch-topographisch-physisch- und historischer Hinsicht. Arnstadt und Rudolstadt 1803.

Jäger hält den Basalt bereits für vulcanisch. In dem kleinen Küppchen am SW.-Abhang des Lösershag in einer Höhe von 600 Meter, das aus einigen grossen Felsköpfen besteht, und das ihm deshalb besonders auffiel, erblickte er z. B. einen kleinen »unter dem Wasser erstickten« Vulcan.

Weniger in geologischer als topographischer Hinsicht wichtig ist das Werk von

F. W. Walther, Topische Geographie von Bayern. 1844.

Die ersten genaueren geologischen Beobachtungen finden sich in der Schrift von

C. W. Gümbel, »Die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebietes«, abgedruckt in »Bavaria, Landes- und Volkskunde des Königreiches Bayern«, Bd. IV, 1866.

Von neueren Arbeiten, die sich theilweise mit dem Gebiete der Schwarzen Berge beschäftigen, sind zu nennen:

F. Sandberger, Zur Naturgeschichte der Rhön. Gem. Wochenschrift, Jahrg. 1881, No. 1—6.

H. Lenk, Zur geologischen Kenntniss der südlichen Rhön. Würzburg 1887.

F. Pecher, Beiträge zur Kenntniss der Wasser aus den geschichteten Gesteinen Unterfrankens. Verhandlungen der Phys.-Medizin. Gesellschaft zu Würzburg, Bd. XXI, 1888.

C. W. Gümbel, Geologie von Bayern, Bd. II, 1894, S. 652—690.

Die wichtigste unter diesen Arbeiten ist die von Lenk, in der ein grosser Theil der Basalte und die allgemeinen tektonischen Verhältnisse des Gebietes der Schwarzen Berge eine kurze Besprechung erfahren haben.

## Topographisch-Hydrographischer Ueberblick.

Die »Schwarzen Berge« bilden die südlichste grössere, zusammenhängende Berggruppe der Rhön. Südlich vom Kreuzberg gelegen und von diesem durch das tief eingeschnittene Kellersbachthal getrennt, stehen sie mit demselben durch den 664 Meter hohen Guckassattel in Verbindung und indirect durch den Kreuzberg mit dem Hauptgebirgszug, der langen oder hohen Rhön. Im Grossen und Ganzen ist der Verlauf der Schwarzen Berge vom Sattel des Guckas an bis an das S.-Ende bei Platz ein nord-südlicher. Die N.-Grenze ist gegeben durch den Sinngrund, den Guckassattel und das Kellersbachthal. Die W.-Grenze, am schärfsten ausgeprägt, durch das tief eingeschnittene Thal der Sinn. Die S.-Grenze ist gegeben durch den Abfall des Gebirges gegen die Dörfer Geroda und Platz. Die O.-Grenze durch den Steilabfall gegen Langenleiten, Gefäll und Stangenroth zu. Bei näherer Betrachtung lassen sich die Schwarzen Berge in drei grössere Abschnitte zerlegen, von denen jeder noch einen Ausläufer nach W. entsendet. Der nördliche Abschnitt umfasst eine Anzahl Kuppen, die sich zu einem grösseren Plateau vereinigen. Die einzelnen Berge sind: Der Kellerstein, Sign. 825, Feuerberg, Sign. 834, Schwarzenberg, Sign. 833, 8, Schwarzenberg-Wald. Sign. 816 und Sign. 803. Dieser Zug hat ein von dem sonstigen abweichendes Streichen. Er verläuft von NW. nach SO. An seinem NW.-Ende entsendet er als Ausläufer den Lösershag. Sign. 766, bei Oberbach (auf der bayerischen Generalstabskarte im Maassstabe 1 : 50000 als Oettershack bezeichnet). Mittelst eines nord-südlich verlaufenden schmalen Sattels, in dem die drei gleich hohen Kuppen, Sign. 774, liegen, schliesst sich an den vorigen Zug die gewaltige Masse des Todenmannsberges an, der den Culminationspunkt des ganzen Gebirgszuges bildet und sich bis zu

einer Höhe von 840 Meter erhebt. Seinen westlichen Ausläufer bildet der Mittelberg zwischen Oberriedenberg und Oberbach mit folgenden 4 kleinen Kuppen: 1. Mittelberg, Sign. 657; 2. Willemstopfelküppel, Sign. 647, 7; 3. Knors, Sign. 627; 4. Schindküppel, Sign. 639. Unmittelbar an den Todenmannsberg und eng mit ihm verbunden schliesst sich als dritter grösserer Abschnitt an der Schwarzenberg, Sign. 825, und der Farnsberg mit dem Knörzchen, Sign. 643, bei Oberriedenberg als westlichem Ausläufer. Südlich vom Schwarzenberg, Sign. 825, verliert das Gebirge seinen Plateaucharakter und löst sich in eine Anzahl Kuppen auf, die durch mehr oder minder starke Einsattelungen von einander getrennt sind. Es sind dies:

1. der Erlenberg, Sign. 828 (von Lenk l. c. irrthümlich als Brandenberg, Sign. 828, bezeichnet; nur der weiter östlich davon gelegene bewaldete Abhang wird Brandenberg genannt, die fragliche Kuppe selbst heisst Erlenberg);

2. der Lerchenhügel, südöstlich vom Erlenberg;

3. der Kuhberg, südlich vom Erlenberg gelegen, und

4. als letzte Kuppe, die von den vorigen durch eine ca. 700 Meter hohe Einsattelung getrennt ist, die sogenannte Platzer Kuppe, Sign. 738, 2, die im S. steil gegen Platz abfällt und von ihrer kahlen Höhe aus einen weiten und landschaftlich schönen Ausblick auf das südlich vorliegende Frankenland gewährt.

Auffallend ist der Contrast zwischen der O.-Abdachung und W.-Abdachung der Schwarzen Berge: im O. ein wenig, oder fast gar nicht gegliederter, im Allgemeinen nord-südlich verlaufender Steilabfall gegen das östlich vorliegende Hügelland der Saalegegend von im Maximum 300 Meter, im W. dagegen das Gebirge stark gegliedert, mit langen und tief eingeschnittenen Thalzügen.

Hydrographisch gehört das Gebiet ganz in das Flusssystem des Mains, specieller in die Flusssysteme der Sinn und der fränkischen Saale. Das Plateau der Schwarzen Berge bildet die Wasserscheide zwischen diesen beiden Flüssen.

Der Sinn, die für eine kurze Strecke noch innerhalb des Kartengebietes in der nordwestlichen Ecke fliesst, fallen die Bäche der westlichen Abdachung zu, nämlich:

1. Der Oberbach mit verschiedenen kleinen Nebenbächen, wie Zündersbach etc. Derselbe fliesst bei dem Dorfe Oberbach in die Sinn.

2. Der Mittelbach, in seinem Oberlauf mit verschiedenen kleinen Nebenbächen, die theils vom Todenmannsberge, theils vom Schwarzenberg, Sign. 825, und Farnsberg kommen.

Er vereinigt sich mit der Sinn zwischen Oberriedenberg und Friedrichsthal.

3. Der Trockenbach, zwischen Farnsberg und Knörzchen entspringend, nur z. Th. innerhalb des Kartengebietes fliessend, mündet ausserhalb desselben zwischen den beiden Dörfern Unter- und Oberriedenberg in die Sinn.

*Die Wasser der O.- und S.-Abdachung fallen der fränkischen* Saale zu. Sie fliessen nur in ihrem Oberlauf innerhalb des Kartengebietes. Es sind dies auf der O.-Seite:

1. der Kellersbach, am Kellerstein entspringend;

2. der Gefällbach, in zwei Aesten, der eine von den Sign. 774 nördlich vom Todenmannsberg, der andere von der SO.-Seite des Todenmannsberges kommend.

Von der S.-Seite ist zu nennen die Thulba, die am Adamsbrunnen auf der NW.-Seite der Platzer Kuppe entspringt, mit einem grösseren Nebenbach, dem Grimbach.

## Geologischer Ueberblick.

Der geologische Aufbau der Schwarzen Berge ist im Grossen und Ganzen ein einfacher. Schichtgesteine bilden den Untergrund und den Sockel des ganzen Bergsystems, das auf seinen Höhen von mächtigen vulcanischen Gesteinen bedeckt ist. Ihrem Alter und ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach gehören die Sedimentgesteine fast ausschliesslich der Triasperiode an und zwar dem Buntsandstein und dem Muschelkalk. Von jüngeren sedimentären Ablagerungen treten nur noch Tertiär- und Alluvialbildungen auf.

Die ältesten Triasschichten gehören der untersten Stufe des mittleren Buntsandsteins an. Schichten älter als diese treten nirgends innerhalb des Gebietes zu Tage. Dass aber auch das Grundgebirge in der Tiefe in ähnlicher Weise entwickelt ist, wie es z. B. im Spessart an der Oberfläche liegt, das beweisen Gesteinsfragmente, die sich in den vulcanischen Auswurfsproducten und Gesteinen eingeschlossen vorfinden: Gneiss im Basalt von der Kuppe, Sign. Eiserne Hand 706, im Guckassattel und Quarzitschiefer im Tuff auf der S.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, in der Nähe des Feuersteinbrunnens.

Ueber den sedimentären Ablagerungen des Buntsandsteins und Muschelkalkes lagern in ausgedehnter Verbreitung, theils direct denselben aufliegend, theils durch Tertiärschichten getrennt, feste Effusivgesteine, die vielfach von festen, brecciös entwickelten Auswurfsmassen tertiären Alters begleitet werden. Ihrer Natur nach gehören diese Effusivgesteine insgesammt zu der grossen Gruppe der Basalte. Phonolithe, die in der nördlichen und westlichen Rhön eine oft ausgedehnte Verbreitung besitzen, fehlen hier vollständig. Von den Unterabtheilungen der Basaltgruppe sind folgende vertreten:

1. Plagioklasbasalte;
2. Nephelinbasalte;
3. Nephelinbasanite;
4. Limburgite.

Hierzu kommen noch als eine wichtige und interessante Gruppe die picotitführenden Basalte.

Letztere lassen sich zwar in den vorigen Gruppen einreihen, ich möchte sie aber, weil in ihnen Picotit das Magneteisen vollständig ersetzt, hier zu einer besonderen Gruppe zusammenfassen.

Am weitesten verbreitet sind die drei zuerst genannten Typen, den anderen kommt nur eine geringe Ausdehnung zu.

## Buntsandstein.

Mittlerer Buntsandstein (**sm**). Der mittlere Buntsandstein besteht in seiner Hauptmasse aus grobkörnigen, rothen Sandsteinen, die z. Th. bindemittelarm sind und dann leicht zu einem

mürben Schutt zerfallen, und untergeordnet aus gebänderten Sandsteinschiefern und schmalen Thonschieferzwischenlagen. Den oberen Abschluss des mittleren Buntsandsteins bildet eine ca. 40 Meter mächtige Zone von weissen, z. Th. auch schwach gelblich gefärbten, meist feinkörnigen Sandsteinen, die in Folge ihres vorwiegend kieseligen Bindemittels eine festere Beschaffenheit annehmen. Zuweilen werden dieselben nach oben zu conglomeratisch dadurch, dass sie grössere Quarzgerölle führen. Ueberall, wo diese festen Sandsteine auftreten, finden sich oberflächlich ausgewittert zahlreiche bis zu mehreren Cubikmetern grosse Blöcke, sogenannte »Findlinge«. Besonders charakteristisch sind diese Blockfelder auf den westlichen und südwestlichen Gehängen der Schwarzen Berge zu beobachten. Die Sterilität des Bodens, welcher aus der Verwitterung der weissen Kieselsandsteine entsteht, bedingt es, dass die Gebiete, die von demselben eingenommen werden, fast vollständig als Oedland unbenutzbar brach liegen.

Zu oberst folgt dann noch eine schmale Zone von gleichfalls hell gefärbtem Sandstein, der sogenannte Chiroteriumsandstein, der durch seine lockere Beschaffenheit sich von der vorhergehenden Stufe unterscheidet und im Gegensatz zu jener leicht zu einem losen Sande verwittert. Von der Auszeichnung des Chiroteriumsandsteins auf der Karte musste Abstand genommen werden, da eine genaue Abgrenzung desselben nach unten nicht möglich war.

Oberer Buntsandstein (so). Die Mächtigkeit des gesammten oberen Buntsandsteins beträgt ungefähr 100 Meter. Die untere Hälfte, die dem im Süden Deutschlands auftretenden Voltziensandstein entspricht, besteht aus vorwiegend rothen Sandsteinen, Sandsteinschiefern und thonigen, glimmerreichen Sandsteinen, welche mit rothen und grünen Schieferthonen und Letten wechsellagern. Letztere enthalten zuweilen Steinsalzpseudomorphosen. Ein gutes Profil in diesen Schichten hat Lenk l. c. S. 10 von einem Hohlweg bei Brückenau, am Fussweg nach Breitenbach, beschrieben.

Die obere Hälfte, der eigentliche Röth, besteht im Wesentlichen aus tiefrothen Schieferletten, in denen wenig mächtige Einlagerungen von fast weissen, quarzitischen Bänkchen oder braun-

rothen, feinkörnigen bis dichten, meist sehr thonreichen Sandsteinen auftreten. Quarzitische Einlagerungen wurden besonders beobachtet auf dem Mittelberg, nördlich unterhalb des Schindküppels, Sign. 639, und an dem Weg westlich vom Stauchbrunnen auf der NW.-Seite des Kalkberges. Nach oben zu wird der Röth z. Th. kalkhaltig. Er schliesst mit wenig mächtigen Zellenkalken und einer festen ½—1 Meter dicken, erbsengelben Kalkbank, dem sogenannten Grenzkalk. Der Grenzkalk findet sich fast allenthalben an den Quellen, welche an der oberen Röthgrenze hervorbrechen, entweder anstehend, oder in lose herumliegenden Bruchstücken.

## Muschelkalk.

Der Muschelkalk erscheint als mehr oder weniger breites Band unter den Basaltdecken und einzelnen Kuppen, die ihn in Folge ihrer festen Gesteinsbeschaffenheit vor einer stärkeren Abtragung bewahrt haben. Die Schichten des unteren und mittleren Muschelkalks sind in grosser Ausdehnung vorhanden; dagegen ist der obere Muschelkalk nur an wenigen Punkten zu beobachten.

Der Muschelkalk innerhalb des Gebietes der Schwarzen Berge entspricht anscheinend durchaus der Gliederung, welche bei den Aufnahmen der preussischen geologischen Landesanstalt in der Rhön und den benachbarten Gebieten gewonnen und festgelegt wurde. Eine ausführlichere Beschreibung und Charakterisirung der einzelnen Unterabtheilungen ist deshalb hier nicht nöthig. Zudem sind bei der starken Basaltverrollung auch keineswegs genügende Aufschlüsse in grösserer Menge vorhanden, welche eine detaillirtere Gliederung ermöglichen würden. Auf der Karte ist gerade deshalb der untere Muschelkalk nur in zwei Abtheilungen getrennt worden, in den

Unteren Wellenkalk ($mu_1$), von der Grenze des Röths bis an die unterste Terebratelbank (etwa 60—70 Meter), und in den

Oberen Wellenkalk ($mu_2$), umfassend die Terebratelbänke, den darüber folgenden oberen Wellenkalk im engeren Sinne und die Zone der Schaumkalkbänke. Nach oben schliesst den Wellenkalk die wenig mächtige Region der Orbicularisplatten ab. Die

Gesammtmächtigkeit des oberen Wellenkalks beträgt ungefähr 25—30 Meter.

Mittlerer Muschelkalk (mm). Während der untere Muschelkalk durch steile Gehänge ausgezeichnet ist, die mit der oft gesimsartig scharf hervortretenden Zone der Schaumkalkbänke ihren Abschluss finden, entspricht dem mittleren Muschelkalk eine sehr starke Verflachung des Geländes, das erst beim Beginn der Tuff- oder Basaltlagen wieder eine stärkere Neigung annimmt. In der Regel ist der mittlere Muschelkalk in Folge der starken Basaltverrollung fast ganz der Beobachtung entzogen. An den wenigen Stellen, wo er gut aufgeschlossen ist, besteht er aus einem mehrfachen Wechsel von grauen und gelben Mergeln mit wenig mächtigen Einlagerungen von festen plattigen Kalken und Zellenkalken.

Zahlreiche Bruchstücke von gelben Plattenkalken liegen z. B. am Feuersteinbrunnen und Erlenbrunnen auf der S.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, und auf dem NO.-Abhang des Schwarzenberges, Sign. 833, 8, herum. Am Kalten Brunnen auf dem O.-Abhang des Schwarzenberg-Waldes, Sig. 803, stehen in einer Höhe von ca. 690 Meter gelbe Kalke an, ebenso gelbe Mergel am obenerwähnten Erlenbrunnen. Den mittleren Muschelkalk beschliesst der sogenannte Hornsteinkalk, ein grauer dünnplattiger Kalkstein mit kleinen Linsen von dunklen Hornsteinen. Letztere finden sich in der Nähe des Rehbocker Loches und im Sattel zwischen dem Todenmannsberg und dem Hahnenknäuschen bei Oberbach.

Gypseinlagerungen im mittleren Muschelkalk konnten nirgends direct beobachtet werden, aber die allenthalben in dieser Zone auftretenden Einsturztrichter lassen auf das frühere Vorhandensein derselben schliessen, denn die Ursache der Entstehung der Erdfälle ist wohl nur in der Auflösung von früher vorhanden gewesenen Gypslinsen durch die im Gestein circulirenden Gewässer zu suchen. Besonders deutlich sind solche Erdfälle ausgebildet auf der W.-Seite des Erlenberges und auf der S.-Seite des Todenmannsberges, wenig südlich vom Gaulsbrunnen. Die Häufigkeit des Auftretens der Erdfälle ist geradezu charakteristisch für die Zone des mittleren Muschelkalks, und da, wo in Folge der oft

sehr starken Basaltverrollung ein anderweitiger Nachweis desselben nicht möglich ist, kann man aus der Verbreitung der Erdfälle auf das Vorhandensein von jenem schliessen. Professor Bücking, der mich auf die Erdfälle und ihre wahrscheinliche Abhängigkeit von Gypsauslaugungen aufmerksam machte, theilte mir mit, dass dieselben sich, wenn auch nicht in der gleichen Häufigkeit, auch anderwärts in der Rhön innerhalb der Zone des mittleren Muschelkalks, so z. B. am Arnsberg westlich vom Kreuzberg, am Schachen u. a. O. auf Blatt Gersfeld vorfinden.

Oberer Muschelkalk (**mo**). In nur spärlichen Resten tritt an einzelnen Punkten der obere Muschelkalk zu Tage.

Von der unteren Stufe, dem Trochitenkalk (**mo**$_1$), finden sich Spuren — in der Regel nur lose herumliegende Blöcke — an folgenden Punkten:

1. Auf der S.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, nördlich vom Erlenbrunnen; die herumliegenden Bruchstücke von festen Kalken enthalten die bekannten Leitfossilien (Terebrateln, *Pentacrinus*, *Encrinus*, *Lima striata*).

2. Auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges. Ebenfalls lose Blöcke.

3. Oestlich von den 3 Sign. 774, im Jägersbrunnenwald. Die Blöcke dieses Vorkommens finden sich, stark verrollt, ziemlich reichlich auf der linken Thalseite in der oberen Partie des engen und tief eingeschnittenen Thälchens, das auf der Verwerfung zwischen Todenmannsberg und Schwarzenberg-Wald gelegen ist.

4. Auf dem O.-Abhang des Schwarzenberg-Waldes, Sign. 803, in einer Höhe von ca. 710 Meter.

Schichten der oberen Abtheilung, des Nodosenkalkes (**mo**$_2$), finden sich in spärlichen Resten nur an einer Stelle erhalten, und zwar auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges in einer Höhe von ca. 720 Meter. Die Zugehörigkeit derselben zum *Nodosus*-Kalk konnte durch die Auffindung von einzelnen Exemplaren des *Ceratites nodosus* sicher festgelegt werden.

Hiermit schliesst die Reihe der noch vorhandenen sedimentären Ablagerungen aus der Triasperiode.

Es folgen als nächst jüngere Schichten Tertiärbildungen

in Gestalt von deckenförmig ausgebreiteten Tuffen. Diese werde ich weiter unten im Zusammenhang mit den ungeschichteten Tuffen behandeln.

Das letzte Glied in der Reihe der Sedimente bildet das Alluvium.

## Alluvium.

Der gewöhnliche Gehängeschutt, wie er sich aus der oberflächlichen Verwitterung der Gesteine ergiebt und namentlich in der Region des mittleren Buntsandsteins stark verbreitet ist, wurde auf der Karte nicht berücksichtigt. Nur die Basaltschottermassen, die in ringförmigen Zonen um die einzelnen Basaltberge auftreten, wurden durch grüne Punktirung auf der Karte angedeutet. Die wechselnde Dichte der Beschotterung wurde durch entsprechende engere oder weitere Punktirung dargestellt.

An den Steilhängen der O.- und W.-Abdachung findet man häufig grössere Gesteinscomplexe im Zusammenhang abgestürzt, die sich als sogenannte Bergstürze schon ziemlich frühzeitig von dem anstehenden Gestein losgelöst haben. Meist gehören die abgestürzten Partien nur dem Muschelkalk an (**am**), selten, wie bei dem einen Absturz auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges, spielt eruptives Material hierbei eine grössere Rolle (**ab**). Als jüngeres Alluvium (a) sind die Ablagerungen der Flüsse und Bäche in den ebenen Thalböden zu bezeichnen. Unter diesen sind wieder besonders hervorgehoben die sogenannten Deltabildungen (as). Es sind das die Schuttmassen, welche am Ausgange der Nebenthäler in die Hauptthäler in Form von flachen Schuttkegeln abgeladen werden, und welche oft weit in das Hauptthal vorgeschoben sind. Besonders gut ausgeprägt ist diese Deltabildung an der Einmündung des Oberbachthales in das Sinnthal.

Erreichen auch Kalktuffabsätze keine wesentliche Ausdehnung, so möchte ich es doch nicht unerwähnt lassen, dass sich fast allenthalben an den Quellen und Wasserrinnen, welche nach dem Passiren des Muschelkalkes auf den Röthschichten austreten, kohlensaurer Kalk als dünner, zuweilen bis mehrere Centimeter dicker, sinterartiger Ueberzug auf Geröllen und Platten des Sandsteins abgesetzt hat.

Gümbel erwähnt in seiner Arbeit »Die geogn. Verhältnisse des fränkischen Triasgebietes« in »Bavaria, Landes- und Volkskunde des Königreiches Bayern«, Bd. IV, 1, 1866, S. 65, das Auftreten von Raseneisenerzablagerungen auf dem Todenmannsberg. Er bezeichnet dieselben zwar als tertiäre Bildungen. Auf den Karten ist auf dem Todenmannsberge ein »Eisenloch« angegeben, eine alte Eisengrube, in der in früheren Jahrhunderten möglicherweise nur zersetzter Basalt zur Verhüttung auf Eisen gewonnen wurde. Von eigentlichen Eisenerzen konnte ich keine Spuren auffinden.

Ferner führt Gümbel in seiner Geologie von Bayern, Bd. II, vom Jahre 1894, S. 689, das Auftreten eines sogenannten »Erlenstreumoores bei Oberbach« an, mit 715 Ar Fläche und mit einem 2,5 Meter tiefen Torflager. Nun ist allerdings aus der Angabe nicht zu erkennen, ob dasselbe im Gebiete der Schwarzen Berge, oder vielleicht auf der rechten Seite des Sinnthales gelegen ist. Erkundigungen bei der einheimischen Bevölkerung waren ergebnisslos. Niemand wusste etwas von dem Vorhandensein eines solchen Moores, und selbst der Name ist daselbst ganz und gar unbekannt. Auf den Höhen des Gebirges treten zwar auf den Basaltdecken ziemlich häufig stark sumpfige Stellen auf, bei denen die Möglichkeit einer Torfbildung gegeben ist. Eine besonders grosse derartige Sumpfstelle liegt östlich vom Birleinswiesenbrunnen auf der SO.-Seite des Feuerberges bei Oberbach. Auch in den Thalbögen der Bäche finden sich häufig auf den undurchlässigen Röthschichten sumpfige, moorige Partien, so namentlich in den Hintergründen des Oberbach- und Mittelbachthales. Dieselben erlangen aber hier nirgends eine nennenswerthe Ausdehnung und Bedeutung.

## Tektonische Verhältnisse.

Was die Lagerung der Sedimentgesteine in unserem Gebiete anlangt, so ist, abgesehen von kleinen localen Abweichungen, eine Neigung der Schichten nach SO. und O. vorhanden. Ihr Streichen ist im Allgemeinen von SW. nach NO. gerichtet, in der südlichen Hälfte des Kartenblattes vielfach auch N.-S. Die Nei-

gung der Schichten nach SO. lässt sich am besten im nördlichen und nordöstlichen Theil des Gebietes am Verlauf der Röth-Muschelkalkgrenze erkennen. Am Galgenfirst, nordwestlich vom Kellerstein, erreicht dieselbe ihre höchste Höhe in einem Niveau von 735 Meter und sinkt auf dem NO.-Abhang der Schwarzen Berge gleichmässig herab bis auf 605 Meter, nördlich vom Böhmbrunnen; dies entspricht also einer Niveaudifferenz von 130 Meter auf eine Entfernung von annähernd 4 Kilometer. In der südlichen Hälfte ist die Differenz nicht ganz so gross. Der höchste Punkt der Röth-Muschelkalkgrenze beträgt im W. beim steinernen Meer 700 Meter und sie geht auf dem O.-Abhang der Schwarzen Berge bis etwa auf 600 herab; meistens bleibt sie aber in dem Niveau von 640—650 Meter.

Zerreissungen des Schichtenverbandes haben nur wenig stattgefunden. Die bedeutendste Verwerfung, die das ganze Gebiet in nordwest-südöstlicher Richtung durchzieht, verläuft vom W.-Hang des Lösershag bei Oberbach über diesen und das Zündersbachthal hinweg an dem Gebirgstein vorbei nach dem Hahnenknäuschen und folgt dann weiterhin dem Thälchen zwischen Schwarzenberg-Wald und Todenmannsberg. Westlich vom Lösershag setzt die Verwerfung vermuthlich über das Sinnthal, lässt sich aber hier im Bereich des mächtigen sm nicht nachweisen. Lenk l. c. S. 30 giebt an, dass sie sich bis Motten fortsetze und auf ihr der grosse Auersberg und der Maria-Ehrenberg bei Motten gelegen seien. An dieser Verwerfung sind die Schichten gegen NO. abgesunken. Auf dem W.-Hang des Gebirgsteines beim Neudingerbrunnen sind die untere und obere Röthgrenze zu beiden Seiten der Verwerfung fast in dasselbe Niveau gerückt, die Sprunghöhe beträgt demnach an dieser Stelle ca. 100 Meter, entsprechend der Mächtigkeit des Röths. Weiter nach SO. nimmt die Sprunghöhe ab und scheint gegen den O.-Rand des Kartenblattes zu allmählich in eine starke Flexur überzugehen. Schleppungen und Umbiegungen der Schichten in nächster Nähe der Verwerfung lassen sich an zwei Stellen nachweisen. Auf dem Lösershag erscheinen auf dem südwestlichen Flügel die weissen Kieselsandsteine des mittleren Buntsandsteines aus einem Niveau von 640 Meter bis

auf 700 Meter hinaufgezogen. Auf dem nordöstlichen Flügel dagegen, südlich vom Schwarzenberg-Wald, Sign. 803, ziehen sich die Muschelkalkschichten in der Nähe der Verwerfung gegen dieselbe nach abwärts. Das Streichen der Schichten geht aus einem nordost-südwestlichen über in ein nordwest-südöstliches, mit einem Einfallen nach SW. Längs der Verwerfung lassen sich, zumal in der Zone der weissen Kieselsandsteine am SO.-Abhang des Lösershag, vielfach Rutschflächen und Breccienbildung beobachten.

Eine weitere Verwerfung wurde auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges nachgewiesen. Sie schaart sich mit der vorerwähnten Verwerfung in der Nähe des Seebrunnens und hat einen ostwestlichen Verlauf. Auch an dieser Verwerfung erscheinen die nördlich gelegenen Theile gegenüber den südlich anstossenden abgesunken; die Sprunghöhe beträgt annähernd 60 bis 70 Meter. Die Muschelkalkschichten. welche das zwischen den beiden Verwerfungen eingesenkte keilförmige Stück zusammensetzen, lassen ein schwach südöstliches Einfallen (unter 9—10$^{0}$) und ein nordöstliches Streichen in hora 2 erkennen.

Auch in der SW.-Ecke des Kartenblattes finden sich kleinere Schichtenstörungen an dem kleinen Schildeck. Hier liegen obere Röthschichten in einem viel tieferen Niveau, als der umgebende mittlere Buntsandstein, erscheinen also in diesen kesselförmig eingestürzt. Andere Störungen, bei denen es aber nicht zu einem nachweisbaren Bruch der Schichten gekommen ist, sind an verschiedenen Stellen zu beobachten; sie lassen sich besonders an dem schwankenden Verlauf der Röth-Muschelkalkgrenze erkennen. So steigt auf dem NO.-Abhang der Schwarzen Berge vom Böhmbrunnen aus die obere Röthgrenze, welche dort im Allgemeinen nach SO. fällt. unvermuthet nach SO. um ca. 30 Meter an, was auf ein starkes entgegengesetztes Einfallen (nach NW. statt nach SO.) hindeutet. Andererseits fällt am Kalkberg auf der W.-Seite des Todenmannsberges die obere Röthgrenze aus einem Niveau von 710 Meter beim Stockbrunnen, resp. 680 Meter beim Kalkbrunnen, nach W. hin rasch abwärts bis auf 650 Meter. Dass es sich hier nicht etwa um einen grösseren Bergsturz handelt, sieht man in dem Hohlweg am W.-Ende des Kalkberges, wo in

einem Niveau von 650 Meter die Grenzschichten von Röth und Muschelkalk mit einem schwachen Einfallen nach W. in regelmässiger Weise anstehen. Da nun aber westlich und nordwestlich von dieser Stelle die weissen Kieselsandsteine bereits in einem Niveau von 620 und 630 Meter anstehen, also nur etwa 20 bis 30 Meter unterhalb der unteren Muschelkalkgrenze, während sie doch bei der flachen Lagerung des Gebirges und bei der durchschnittlichen Mächtigkeit des Röths von 100 Meter erst 70 bis 80 Meter tiefer erwartet werden sollten, so muss hier eine Störung vorliegen. Leider gelang es mir aber nicht, den Verlauf derselben festzustellen. Auch sonst mögen noch, zumal im Bereich des mittleren Buntsandsteins, Verwerfungen auftreten; sie sind aber mangels genügender Aufschlüsse nicht nachweisbar. So scheint es mir keineswegs zufällig zu sein, dass mehrere Thäler, das Kellersbachthal, das Oberbachthal und das Scheibenbachthälchen westlich von Oberbach, in ihrem Verlauf gleichsinnig gerichtet sind mit der oben behandelten grossen Verwerfung von NW. nach SO.

Ohne Zweifel stehen in Zusammenhang mit der eben erwähnten Störungslinie mehrere Schwerspathgänge, welche in dem nordwestlichen Theile des Kartenblattes den mittleren Buntsandstein durchziehen. Sie setzen geradezu einen Gangzug zusammen, der von den Gehängen des grossen Auersberges über das Sinnthal bis zum Lösershag und Gebirgstein verfolgt werden kann. Schwerspath wurde an folgenden Stellen nachgewiesen:

1. An dem SO.-Abhang des grossen Auersberges in einer Höhe von 580 Meter.

2. Am SO.-Fuss des grossen Auersberges, direct westlich von der Balthasarmühle; an beiden Punkten tritt jeweils ein circa 4 Meter mächtiger Gang zu Tage.

3. An dem W.-Hang des Lösershag; hier finden sich bis zu einer Höhe von ca. 700 Meter mehrfach Spuren von Schwerspathgängen.

4. An dem O.-Hang des Lösershag; in einer Höhe von 700 Meter.

5. An dem W.-Hang des Gebirgsteines; hier wurde neuerdings auf der linken Thalseite des Zündersbachthales in einer

Höhe von ca. 605 Meter ein Gang durch bergmännische Versuchsarbeiten erschlossen.

Vermuthlich setzt sich dieser Schwerspathzug auf der O.-Seite der Schwarzen Berge weiter fort. Sein Ausstreichen würde dann ausserhalb des Kartengebietes in dem Thälchen zwischen dem Todenmannsberg und dem Schwarzenberg-Wald, Sign. 803, zu erwarten sein. In nordwestlicher Richtung schliessen sich ausserhalb des Kartengebietes an diesen Gangzug die altbekannten Gänge bei Silberhof an (siehe Lenk l. c. S. 13 und 30).

Innerhalb des Kartengebietes selbst werden noch Spuren eines Schwerspathganges, der wohl dem vorigen Zuge parallel verläuft, auf der N.-Seite des Mittelberges bei Oberbach gefunden. Den Schwerspath, welcher die Hauptmasse der Gänge bildet, begleiten in untergeordnetem Masse Eisenerze. Ueber die Ausbildungsweise und die paragenetische Stellung der Gangmineralien hat Lenk bei der Besprechung der Gänge vom Silberhof (l. c. S. 13—16) ausführlich berichtet.

## Eruptivgesteine und zugehörige Bildungen.

### Plagioklasbasalt (Bf).

Die Plagioklasbasalte spielen namentlich den Nephelinbasalten und Nephelinbasaniten gegenüber keine grosse Rolle in unserem Gebiete. Ist zwar auch die Anzahl der verschiedenen Vorkommnisse eine ziemlich beträchtliche, so ist doch zu berücksichtigen, dass sie, im wesentlichen in Form von kleinen Quellkuppen, Schlotausfüllungen und Gängen auftretend, keine grosse räumliche Ausdehnung besitzen. Nur an einer Stelle, nämlich auf dem Todenmannsberg bei Oberriedenberg, bildet Plagioklasbasalt eine weitausgedehnte Decke. Die Verbreitung der Kuppen und Gänge beschränkt sich auf die O.-Abdachung und auf die westlichen Ausläufer der Schwarzen Berge, und zwar treten sie auf letzteren in ihrer Mehrzahl auf dem mittelsten, dem sogenannten Mittelberg zwischen Oberbach und Oberriedenberg auf. Es sind hier folgende Vorkommnisse zu erwähnen:

1. Mittelberg, Sign. 657;
2. Willemstopfelküppel, Sign. 647,7;
3. Knors, Sign. 627;
4. Gang südlich vom Mittelberg, Sign. 657, zwischen diesem und dem Wäldchen Neugereut;
5. Gang südöstlich vom Schindküppel, Sign. 639.

Auf dem südlichen Ausläufer ist Plagioklasbasalt auf die kleine Kuppe des Knörzchens, Sign. 643, bei Oberriedenberg und auf den Nordfuss der kleinen Kuppe nördlich vom Knörzchen beschränkt.

Auf der O.-Abdachung wurde Plagioklasbasalt an folgenden Punkten beobachtet:

1. kleiner Durchbruch nordöstlich von der Platzer Kuppe, zwischen dem »Weissen Brunnen« und dem »Vollen Brunnen«;
2. zwei kleine Gänge im Tuff vom Brandenberg-Wald auf der O.-Seite des Lerchenhügels;
3. kleine Kuppe östlich unterhalb des Todenmannsberges, unterhalb des Walddistrictes Geiersplatte.

An allen diesen Stellen tritt der Plagioklasbasalt entweder allein, oder in Verbindung mit Basaltbreccien auf, die ihm theils mantelförmig angelagert sind, theils zusammen mit ihm Schlotausfüllungen bilden.

Eine regelmässige Absonderung zeigen nur wenige Plagioklasbasalte. Eine schöne Absonderung in bis 20 Centimeter dicke, 5- oder 6-seitige Säulen findet sich am Basalt vom Mittelberg, Sign. 657. Die Säulen stehen ziemlich steil und convergiren nach oben. Auch die Gesteine von den beiden kleinen Gängen im Tuffe des Brandenberg-Waldes zeigen eine allerdings etwas unregelmässige säulige Absonderung. Die Dimensionen der Säulen sind hier sehr mässige. Bei dem südlichen Gang fallen dieselben nach Westen gegen den Berg zu unter einem Winkel von circa 45° ein. Das Streichen des Ganges ist demnach, wenn man die anderwärts durch Erfahrung bestätigte Annahme macht, dass die Säulen annähernd senkrecht zu den Gangwänden stehen, ein nord-südliches.

Bei dem nördlichen Gang fallen die Säulen mit dem Berge ein in hora $8^1/_2$ nach SO. unter einem Winkel von ebenfalls $45^0$. Das Streichen des Ganges dürfte also hier ein nordost-südwestliches sein. Bei den übrigen Vorkommnissen zerfällt das Gestein nicht in Säulen, sondern in unregelmässig polyëdrisch gestaltete Blöcke, die sich infolge der Verwitterung allmählich abrunden.

Dem blossen Auge erscheinen die Plagioklasbasalte als dichte, blauschwarze oder schwärzlichgraue Gesteine; ihr Bruch ist durchweg uneben splitterig. Von den Gesteinscomponenten treten am deutlichsten grosse dunkelgrüne Olivine hervor, die oft eine Länge bis zu 1,5 Centimeter erreichen, und bis zu 1 Centimeter grosse schwarze Augite. In diesen Grössen sind sie aber nur in wenigen Basalten, so im Basalt vom Willemstopfelküppel, vom Mittelberg, Sign. 657, und vom Knörzchen reichlich, in den übrigen sind die Einsprenglinge infolge ihrer geringen Grösse sehr wenig auffällig. In den feldspathreichen Gesteinen erblickt man ausserdem ab und zu mit der Lupe kleine Leistchen von Plagioklas.

Die Structur der Plagioklasbasalte ist u. d. M. entweder eine holokrystallin-porphyrische, oder eine hypokrystallin-porphyrische. Es lassen sich demnach 2 grössere Gruppen unterscheiden, die kaum Uebergänge zu einander aufweisen.

## I. Plagioklasbasalte mit holokrystallin-porphyrischer Structur.

Hierher gehören:

1. Der Basalt vom Knors, Sign. 627, bei Oberriedenberg.
2. Der Basalt vom Willemstopfelküppel, Sign. 647,7, bei Oberbach.
3. Der Basalt von dem Gang südlich vom Mittelberg, Sign. 657, zwischen diesem und dem Wäldchen Neugerent.
4. Der Basalt von dem Gang südöstlich vom Schindküppel, Sign. 639, bei Oberriedenberg.
5. Der Basalt vom Todenmannsberg bei Oberriedenberg.
6. Der Basalt von der kleinen Kuppe östlich unterhalb des Todenmannsberges.

### II. Plagioklasbasalte mit hypokrystallin-porphyrischer Structur.

7. Der Basalt vom Knörzchen, Sign. 643, bei Oberriedenberg.

8. Der Basalt vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

9. Der Basalt vom Nordfuss der kleinen Kuppe nördlich vom Knörzchen bei Oberriedenberg.

10. Der Basalt von den beiden Gängen in dem Tuffe vom Brandenberg-Wald auf der O.-Seite des Lerchenhügels.

11. Der Basalt von einem kleinen Durchbruch zwischen dem »Vollen Brunnen« und dem »Weissen Brunnen« auf der NO.-Seite der Platzer Kuppe.

Die unter I angeführten sind durchweg sehr feldspathreich. Der Plagioklas erscheint weniger als Einsprengling, als besonders in der Grundmasse. Die Grundmasse ist frei von Nephelin. Die Abwesenheit desselben wurde in allen Fällen nicht nur mikroskopisch, sondern auch chemisch nachgewiesen.

Von den Basalten unter II führen die Nummern 8—11 den Feldspath nicht als Einsprengling, sondern nur in Form von kleinen Leisten in der Grundmasse; auch diese erscheinen nicht in grosser Menge, dagegen ist ein braunes Glas ziemlich reichlich vorhanden. Gewissermassen den Uebergang von diesen glasreichen und plagioklasarmen Basalten zu den zuerst erwähnten glasfreien und plagioklasreichen Plagioklasbasalten bildet das Gestein von No. 7, Basalt vom Knörzchen. Dasselbe führt den Plagioklas sowohl als Einsprengling, wie in der Grundmasse; in letzterer tritt dann das Glas mehr in den Hintergrund. Die einzelnen Gemengtheile der Plagioklasbasalte sollen im Folgenden in ihren wesentlichen Zügen kurz charakterisirt werden.

Olivin. Derselbe ist nur in einer Generation entwickelt. Seine Dimensionen sind sehr schwankend. Man findet in den Handstücken Krystalle bis zu 1,5 Centimeter Grösse. Die meisten erreichen nur eine durchschnittliche Grösse von 2 Millimeter Länge und 1 Millimeter Breite; viele sinken aber bis zu ganz winzigen Dimensionen herab. Die kleinsten beobachteten Kryställchen, im

Basalt vom Mittelberg, Sign. 657, zeigen eine Länge von 0,07 Millimeter und eine Breite von 0,03 Millimeter. Ursprünglich zeigte der Olivin wohl überall deutliche krystallographische Umgrenzung; sie ging aber namentlich in den holokrystallinen Basalten durch magmatische Corrosion wieder fast vollständig verloren, so dass die Olivine sich nur mehr als Körner repräsentiren. In den glasreichen Plagioklasbasalten äussert sich diese Deformirung in Folge der rascheren Erstarrung des Gesteins in lange nicht so starkem Maasse. Es ist bei denselben zwar zu mehr oder weniger tiefen Grundmasseneinbuchtungen, aber zu keinem vollständigen Abschmelzen der peripherischen Theile gekommen. Wo die Olivine in deutlichen Krystallen vorkommen, besitzen sie den gewöhnlichen Habitus, bedingt durch die Formen $\infty P . \infty \breve{P} \infty$ und $2 \breve{P} \infty$. Nach $oP$ und $\infty \breve{P} \infty$ geht eine vollkommene Spaltbarkeit, mikroskopisch weniger deutlich ist diejenige nach $\infty \bar{P} \infty$. Ausserdem treten reichlich unregelmässig verlaufende Sprünge auf, deren Zahl sich mit fortschreitender Umwandlung des Olivins zu vermehren scheint. Paralleles Aneinanderwachsen mehrerer Individuen ist z. B. in dem Basalt vom Mittelberg, Sign. 657, häufig. Auch die Zwillingsbildung nach $\breve{P} \infty$ ist hie und da, wenn auch meist wenig deutlich, zu beobachten. Ferner konnte ein bisher noch nicht bekanntes Zwillingsgesetz am Olivin in den Basalten vom Mittelberg, Sign. 657, Knörzchen, Sign. 643, und Willemstopfelküppel, Sign. 647,7, festgelegt werden, und zwar eine Zwillingsbildung nach $2 \breve{P} \infty$. Die Zwillinge erscheinen als Juxtapositionszwillinge (siehe Figuren 1 und 2). Die Verwachsungsebene geht der Zwillingsebene parallel. Dass $2 \breve{P} \infty$ thatsächlich die Zwillingsebene ist, konnte an einigen besonders günstigen Schnitten, parallel dem Makropinakoid, mit Sicherheit nachgewiesen werden. Auf solchen Schnitten ist bei beiden Individuen ein senkrechter Austritt der spitzen Bisectrix zu beobachten, und die Ebenen der optischen Axen und dementsprechend die krystallographischen c-Axen der beiden Einzelkrystalle sind unter einem Winkel von $80-81^0$ gegeneinander geneigt. Der genaue Winkel wäre $80^0\, 53'$. Die Zwillingsnaht, die Trace von $2 \breve{P} \infty$, ist schon im gewöhnlichen

Licht deutlich erkennbar. Dieselbe Zwillingsbildung fand sich auch am Olivin in dem Nephelinbasalt von einem kleinen Durch-

Fig. 1.

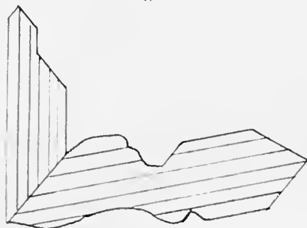
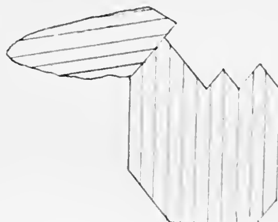


Fig. 2.

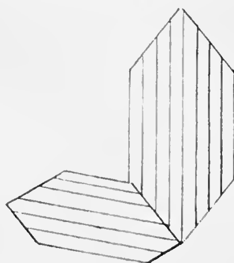


**Olivin**, Zwillinge nach $2\breve{P}\infty$, aus dem Plagioklasbasalt vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

NB. Die Schraffirung in den Figuren 1 und 2, ebenso wie in den folgenden, soll nur schematisch die Richtung der krystallographischen c-Axe andeuten. Die Zeichnungsebene entspricht dem Makropinakoid des Olivins.

bruch in dem Wäldchen Neugereut, südlich vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg. Ausser reinen Juxtapositionszwillingen (siehe Fig. 3) finden sich hier Zwillinge, bei denen

Fig. 3.



**Olivin**, Zwilling nach $2\breve{P}\infty$, aus dem Nephelinbasalt von dem kleinen Durchbruch im Wäldchen Neugereut, südlich vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

die einzelnen Krystalle z. Th. ineinander, z. Th. auch durcheinander gewachsen sind, im letzteren Falle Durchkreuzungszwillinge bildend (siehe Figuren 4 und 5). Zweimal wurde auch Drillingsbildung am Olivin beobachtet, jeweils nach 2 ver-

schiedenen Gesetzen, nach $2\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$. Das einemal, in dem vorerwähnten Nephelinbasalt, ist ein grosser Krystall mit einem kleineren nach $2\breve{P}\infty$ verbunden, und dieser zweite weiterhin mit

Fig. 4.

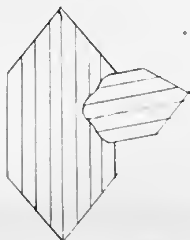
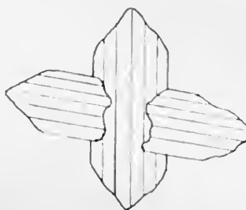


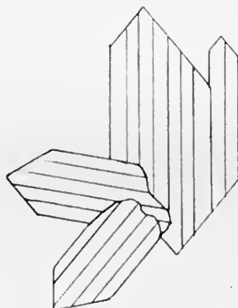
Fig. 5.



Olivin, Zwillinge nach $2\breve{P}\infty$, aus dem Nephelinbasalt von dem kleinen Durchbruch im Wäldchen Neugereut, südlich vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

einem dritten nach $\breve{P}\infty$ (siehe Figur 6); das anderemal, im Basalt vom Willemstopfelküppel bei Oberbach, ist ein grösserer

Fig. 6.



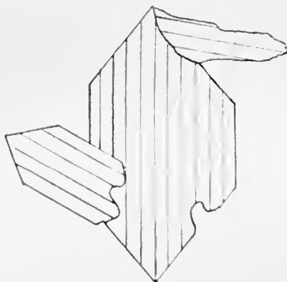
Olivin, Drilling nach $2\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$, aus dem Nephelinbasalt von dem kleinen Durchbruch im Wäldchen Neugereut, südlich vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

Olivinkrystall mit einem kleineren nach $2\breve{P}\infty$ und mit einem anderen kleineren Krystall nach $\breve{P}\infty$ verzwillingt (siehe Fig. 7). Ausser diesen regelmässigen Zwillingsbildungen kommen zuweilen

auch unregelmässige, knäuelartige Verwachsungen von mehreren Olivinen vor.

Einschlüsse von fremden Mineralien treten in dem Olivin der glasfreien Plagioklasbasalte fast gar nicht, oder wenigstens nur in geringen Mengen auf, in grösserer Anzahl dagegen in den glas-

Fig. 7.



Olivin, Drilling nach $2\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$, aus dem Plagioklasbasalt vom Willemstopfelküppel, Sign. 647,7, bei Oberbach.

haltigen Basalten. Es sind das einmal grüne, wenig durchsichtige Chromspinelle, Picotit, die im Schliff in Form von kleinen sechseckigen und quadratischen Durchschnitten erscheinen. In einem Olivin des Basaltes vom Nordfuss der kleinen Kuppe nördlich vom Knörzchen fand ich einen schönen Zwilling zweier verzerrter Picotitoctaëderchen nach dem Octaëder, der ganz die Form der knieförmigen Zwillinge von Rutil nach $P\infty$ besitzt (Taf. III, Fig. 5). Ferner wurden noch Einschlüsse von Magneteisen und von Flüssigkeiten beobachtet, letztere theils rundlich, theils schlauchförmig gestaltet. Manche derselben zeigen eine bewegliche Libelle und bestehen aus liquider Kohlensäure. Erwärmt man sie nämlich mittelst eines dem Objekte genäherten warmen Glasstabes, so verschwindet die Libelle alsbald ganz, weil in Folge der durch die Erwärmung bedingten Ausdehnung die flüssige $CO_2$ den Hohlraum völlig erfüllt.

Gewöhnlich zersetzt sich der Olivin in Serpentin. Selten ist die Umwandlung schon so weit vorangeschritten, dass es auch

zur Ausscheidung von Brauneisen gekommen ist. Erwähnenswerth ist noch eine Erscheinungsweise der Serpentinzersetzung, wie sie in den Basalten vom Knörzchen und Willemstopfelküppel zuweilen zu beobachten ist. Entweder ist der ganze Kern des Olivins in Serpentin umgewandelt und nur noch eine schmale Randzone von frischem Olivin vorhanden, oder es liegen, wie Einsprenglinge in einer einheitlichen Grundmasse, einzelne übrig gebliebene Kerne des Olivinkrystalls in dem Serpentin eingebettet. In beiden Fällen verlaufen aber die Grenzen zwischen Umwandlungsproduct und frischer Substanz ganz scharf parallel krystallographischen Flächen, und zwar immer parallel den Flächen von $2\breve{P}\infty$ (siehe Taf. III, Fig. 1 und 2). Auf diese auffällige Erscheinung macht schon Rinne[1]) *aufmerksam, ohne aber eine Erklärung dafür zu geben.* Zur Erklärung dieser Erscheinung lassen sich nur zwei Möglichkeiten in Betracht ziehen. Einmal lässt sich dieselbe auf Zonarbau und damit zusammenhängenden Wechsel in der chemischen Zusammensetzung und Angreifbarkeit der verschiedenen Zonen des Olivins zurückführen; dann würde aber bei der Zersetzung im Allgemeinen ein in Serpentin umgewandelter Kern und vielleicht noch eine oder mehrere zusammenhängende Serpentinzonen innerhalb der frischen Olivinsubstanz, oder ein frischer Olivinkern und frische Olivinzonen innerhalb des Serpentins gelegen sein. Auf keinen Fall würden aber bei einer Zonarstructur Erscheinungen möglich sein, wie sie sich in den beiden Figuren zugleich darbieten. Dann ist noch eine zweite Möglichkeit der Entstehung denkbar. Der scharfe Verlauf der Grenzlinien zwischen Serpentin und frischer Olivinsubstanz parallel den Flächen von $2\breve{P}\infty$ wird bedingt durch eine versteckte Spaltbarkeit nach $2\breve{P}\infty$. Dass eine solche in der That vorhanden ist, beweisen feine, scharfe Spaltrisse parallel diesen Flächen, wie man sie in dem zersetzten Olivin aus dem Basalt vom Willemstopfelküppel beobachten kann. Sie lassen sich dort recht gut innerhalb der frischen Olivinkerne verfolgen

---

[1]) F. Rinne, »Ueber norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda«. Dieses Jahrbuch, Bd. XIII, 1892, S. 56.

(siehe Taf. III, Fig. 1). Auch in anderen Basalten, so z. B. in den Nephelinbasalten von den beiden Gängen auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels bei Oberbach, von der SW.-Seite des Mitttelberges, Sign. 657, von dem Gang im Heeg westlich vom steinernen Meer bei Oberriedenberg, ebenso in den Nephelinbasaniten vom Amtmannsküppel im Guckassattel und nördlich vom Sign. 774 im Hahnenknäuschen bei Oberbach und im Limburgit vom Gang beim Böhmbrunnen. konnte die Spaltbarkeit nach $2\breve{P}\infty$ mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen werden.

Augit. Der Augit findet sich sowohl als Einsprengling, wie auch besonders als Grundmassengemengtheil. Die Einsprenglingsaugite erscheinen vorwiegend in deutlich krystallographisch begrenzten Krystallen, einzelne grössere zeigen Corrosionserscheinungen. Die Dimensionen der Krystalle sind ebenso wie beim Olivin sehr wechselnd, von 1 Centimeter Länge bis herab zur mikroskopischen Kleinheit der Grundmassenaugite. Die Durchschnitte sind im Dünnschliff gelblichbraun, die randlichen Theile violett gefärbt. Die Krystallform ist die gewöhnliche des basaltischen Augits, $\infty P . \infty P\infty . \infty P\infty . P$. Häufig ist die Zwillingsbildung nach $\infty P\infty$; oft sind mehrere Lamellen nach diesem Gesetz einem Krystall eingeschaltet.

Weniger häufig sind Durchkreuzungszwillinge nach $-P\infty$. Ausserdem treten die Augite zuweilen in unregelmässiger Weise zusammen, indem sie knäuelartige Verwachsungen bilden. Der Pleochroismus des Augits ist gering, er schwankt von gelblichgrün bis violett. Deutliche Zonarstructur ist eine gewöhnliche Erscheinung, ebenso sind sanduhrförmig gebaute Augite überall anzutreffen, in besonders schöner, regelmässiger Ausbildung in dem Basalt von dem Gang südlich vom Mittelberg, Sign. 657, zwischen diesem und dem Wäldchen Neugerent. In Folge des zonaren und sanduhrförmigen Baues der Krystalle ist die Auslöschungsschiefe auf $\infty P\infty$ für c : c eine wechselnde, und zwar nimmt dieselbe im Allgemeinen von Innen nach Aussen zu, im Mittel von 44° bis 54° wachsend.

An Einschlüssen sind die Einsprenglingsaugite meist reich. Am häufigsten sind Einschlüsse von Magneteisen und braunen

Glasfetzen, entweder central oder peripherisch angeordnet. In dem Basalt vom Mittelberg, Sign. 657, enthält der Augit vereinzelt Einschlüsse von kleinen Olivinkrystallen und von Picotit. In manchen Augiten treten reihenweise angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse auf, darunter in dem Basalt vom Knors nachweisbar solche von Kohlensäure mit beweglicher Libelle.

Der Augit der Grundmasse erscheint entweder in kleinen Kryställchen mit deutlicher krystallographischer Umgrenzung, oder nur in gerundeten Körnern. Die Dimensionen schwanken zwischen 0,06 Millimeter und 0,015 Millimeter Länge und 0,01 Millimeter bis 0,005 Millimeter Dicke. Die Farbe ist eine blassgrünlich-gelbe. Die Auslöschungsschiefe scheint, soweit sich dieselbe bei der Kleinheit der Kryställchen bestimmen lässt, auf $\infty P \infty$ circa $54^0$ zu betragen. Zwillingsbildungen kommen nicht vor. Ebensowenig wurden Einschlüsse beobachtet.

P l a g i o k l a s. In allen holokrystallin-porphyrischen Plagioklasbasalten, sowie im Basalt vom Knörzchen, ist der Plagioklas in zwei Generationen vertreten, in den übrigen Plagioklasbasalten beschränkt er sich auf die Grundmasse. Die Einsprenglinge zeigen eine nach dem Brachypinakoid taflige Ausbildung und fast ausnahmslos eine einfache Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz. Die Tafeln besitzen im Allgemeinen 0,45 Millimeter bis 0,3 Millimeter Länge und 0,08 Millimeter bis 0,05 Millimeter Dicke. Von Krystallflächen lassen sich mit Sicherheit nur folgende erkennen: $\infty P'_{,} . \infty'_{,} P . \infty \breve{P} \infty . 0 P$, diese aber meist sehr scharf ausgebildet. Charakteristisch sind die ausserordentlich deutlichen Spaltbarkeiten nach $0 P$ und $\infty \breve{P} \infty$; zuweilen wird auch eine Spaltbarkeit nach $\infty P$ beobachtet. Die Auslöschungsschiefen sind auf allen Krystalldurchschnitten sehr beträchtliche, so dass die Plagioklase zu den stark basischen Gliedern der Reihe, zum Labrador und Bytownit gehören. Im Basalt vom Willemstopfelküppel gehören sie sicher dem Anorthit an. Der Plagioklas der Grundmasse besitzt die Form von schmalen Leisten, deren Länge von 0,11 Millimeter bis 0,03 Millimeter und deren Breite von 0,02 Millimeter bis 0,005 Millimeter schwankt. Im Gegensatz zu den Einsprenglingen zeigen die Grundmassenfeldspäthe meist einen polysynthetischen

Zwillingsbau nach dem Albitgesetz, seltener zugleich nach dem Periklingesetz. In dem Basalt vom Knörzchen wurde auch einmal die Zwillingsbildung nach dem Bavenoer Gesetz beobachtet an zwei polysynthetisch nach dem Albitgesetz aufgebauten Krystallen. Die optischen Eigenschaften weisen den Grundmassenfeldspäthen ihre Stellung in der Labrador-Bytownitreihe an.

Accessorische Gemengtheile:

Das Magneteisen ist meist in deutlich idiomorph begrenzten Krystallen entwickelt, die eine durchschnittliche Grösse von circa 0,008 Millimeter bis 0,04 Millimeter erreichen. In geringerer Menge erscheint es auch in unregelmässig, lappig begrenzten Körnern.

In einzelnen Vorkommnissen, so in den Basalten vom Todenmannsberg, vom Gang südlich vom Mittelberg, Sign. 657, und vom Willemstopfelküppel, scheint neben dem Magneteisen, allerdings in zurücktretender Menge, noch Titaneisen aufzutreten. Wenigstens kann man wohl zu demselben wegen ihrer Form dünne schwarze Blättchen und circa 0,04 Millimeter bis 0,09 Millimeter lange schmale Stäbchen mit schräger Abstumpfung rechnen.

Apatit ist in den Basalten vom Todenmannsberg und vom Knörzchen in zahlreichen, mikroskopisch feinen Nadeln vorhanden.

Ausserdem kommt bei den Plagioklasbasalten mit hypokrystallin-porphyrischer Structur noch eine amorphe Basis als mehr oder weniger beträchtlicher Grundmassengemengtheil vor. In den Basalten vom Mittelberg, Sign. 657, vom Nordfuss der kleinen Kuppe nördlich vom Knörzchen und von den beiden kleinen Gängen im Tuff vom Brandenberg-Wald auf der O.-Seite des Lerchenhügels bildet das Glas gleichsam den Teig, in den alle anderen Gemengtheile eingebettet sind. Hier hat es eine braune Färbung und ist meist erfüllt von zahlreichen Entglasungsproducten in Form von Körnern und braunen Nädelchen. Etwas weniger reichlich, aber immer noch in zusammenhängenden Massen, erscheint das Glas in dem Basalt von dem kleinen Durchbruch nordöstlich von der Platzer Kuppe, zwischen dem »Weissen

Brunnen« und dem »Vollen Brunnen«. Hier ist es lichtbraun gefärbt und globulitisch entglast. Dagegen tritt das Glas ziemlich zurück in dem Basalt vom Knörzchen. Es kommt hier nur noch in einzelnen Nestern in oft ziemlich unregelmässiger Vertheilung vor. Es ist farblos und fast frei von Entglasungsproducten.

Weil in allen hierher gehörigen Basalten das Glas sich mit HCl unter Abscheidung von gelatinöser Kieselsäure zersetzt und beim Eintrocknen der Gelatine zahlreiche Würfelchen von Chlornatrium entstehen, kann man sie als basanitoide Plagioklasbasalte bezeichnen. Eine Ausnahme macht nur der Basalt von dem kleinen Durchbruch nordöstlich von der Platzer Kuppe.

Was das Mengenverhältniss anbelangt, in dem die wesentlichen Gemengtheile zu einander stehen, so ist zu betonen, dass unter den Einsprenglingen der Olivin den Augit in der Regel bei weitem überwiegt.

Die Menge des Plagioklas ist, soweit er überhaupt vorhanden ist, immer nur eine geringe.

Besonders einsprenglingsreich sind die glasigen Plagioklasbasalte, während die holokrystallinen weniger durch die Anzahl der Einsprenglinge, als durch die Grösse derselben ausgezeichnet sind. In der Grundmasse wiegt von den krystallinen Gemengtheilen im Allgemeinen der Augit vor. In den holokrystallinen Plagioklasbasalten kommt die Menge der Plagioklasleistchen der des Augits mindestens gleich, während sie in den hypokrystallinen ziemlich stark hinter der des Augits zurückbleibt. Ueber die quantitative Betheiligung des Glases an dem Aufbau der Grundmasse wurde schon oben das Nähere erwähnt.

### Nephelinbasalt (Bn).

Nächst den Basaniten gehören zu den verbreitetsten Gliedern unter den Basalten die Nephelinbasalte. Indessen ist ihre Verbreitung in dem Gebiete der Schwarzen Berge nicht so gross, als dies nach den Angaben Lenk's l. c. der Fall zu sein schien. Viele der von Lenk als Nephelinbasalte bezeichneten Vorkommen gehören nämlich entweder gar nicht zu dieser Gruppe, oder sind viel beschränkter in ihrer Ausdehnung, als man nach Lenk's Dar-

stellung erwarten sollte, indem sie nur einen kleinen Theil der einzelnen Bergkuppen umfassen, während die grössere Masse derselben von anderen Basaltvarietäten, namentlich Basaniten, gebildet wird. Dies gilt insbesondere von dem grossen Basaltzug, der vom Feuerberg, Sign. 834, bei Oberbach an bis zum Schwarzenberg-Wald, Sign. 803, in nordwest-südöstlicher Richtung verläuft, und von dem Lenk l. c. S. 106 noch besonders hervorhebt, dass auf ihm feldspathführende Gesteine nicht vorkommen, sondern nur Nephelinbasalte.

Die geologische Erscheinungsform der Nephelinbasalte ist eine sehr verschiedene. Sie bilden theils auf der Höhe der Berge ausgedehnte Decken von geringer Mächtigkeit, theils kleine Kuppen und Gänge und Ausfüllungen von Eruptionskanälen, in letzteren beiden meist vergesellschaftet mit Basaltbreccien. Es lässt sich nicht durchweg sagen, dass der Grad der krystallinen Entwicklung der Nephelinbasalte abhängt von der räumlichen Ausdehnung der einzelnen Durchbrüche. Im Allgemeinen ist es zutreffend, dass die deckenförmig ausgebreiteten Ergüsse eine holokrystalline, oder wenigstens annähernd holokrystalline Entwicklung zeigen, und dass den räumlich beschränkten Vorkommnissen eine mehr glasige Ausbildung des Gesteins entspricht. Andererseits kommen aber auch gerade unter den gangförmigen Nephelinbasalten mit den geringsten Mächtigkeiten, bei denen man eine verhältnissmässig starke glasige Ausbildung am ersten erwarten sollte, solche vor, die sehr glasarm, oder gar vollständig glasfrei sind, wie z. B. die Nephelinbasalte, welche unten unter den Nummern 9—16, 20 und 22 aufgeführt sind.

Soweit eine regelmässige Gesteinsabsonderung bei den Nephelinbasalten nachgewiesen werden konnte, ist dieselbe eine säulige. Dies ist der Fall bei den unter den Nummern 1, 3—6, 10 und 15 angeführten Basalten. Bei den übrigen findet sich eine solche nicht.

Die Structur der Nephelinbasalte ist durchweg eine porphyrische, in den meisten Fällen eine hypokrystallin-porphyrische, wenn mehr oder weniger reichlich Glas vorhanden ist, nur in wenigen Fällen war der Basalt holokrystallin-porphyrisch.

Ihrer mikroskopischen Zusammensetzung nach bestehen die

Nephelinbasalte aus folgenden wesentlichen Gemengtheilen: Olivin und Augit als Einsprenglingen, und in der Grundmasse aus Augit, Nephelin, Melilith und Magneteisen, dazu treten noch eine Reihe accessorischer Gemengtheile, wie Plagioklas, Biotit, Apatit und Picotit, als secundäre Bestandtheile Carbonate, Zeolithe und Bolähnliche Massen.

Olivin. Der Olivin, der auch hier nur in einer Generation ausgebildet ist, zeigt im Allgemeinen dieselben Merkmale und Eigenthümlichkeiten wie bei den Plagioklasbasalten. Wie schon bei der Beschreibung der Plagioklasbasalte erwähnt wurde, sind auch in dem Nephelinbasalt von dem Gang im Wäldchen Neugerent, südlich vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg, Olivine nach $2 \breve{P}_{\infty}$ verzwillingt beobachtet worden. Im Gegensatz zu den reinen Juxtapositionszwillingen bei den Plagioklasbasalten erscheinen sie hier z. Th. ineinandergewachsen, z. Th. als vollständige Durchkreuzungszwillinge (siehe S. 22, Fig. 4 und 5).

In den Basalten von der südlichen Kuppe, Sign. 774, im Hahnenknäuschen und vom Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach zeigt sich vielfach eine merkwürdig regelmässige Umwachsung von Olivin durch ein farbloses, graublau polarisirendes Mineral, das als Nephelin erkannt wurde. Am ausgeprägtesten ist die Erscheinung an dem Olivin des Nephelinbasaltes von der südlichen Kuppe, Sign. 774, zu beobachten. Hier stellt sich die Umwachsung folgendermaassen dar:

An kleine Olivinkrystalle (etwa 0,13—0,20 Millimeter lang und 0,10—0,16 Millimeter breit) hat sich zuerst ein schmaler wirrer Filz von winzigsten grünen Augitkryställchen angesetzt. Auf diesen Augitkranz folgt dann eine dünne Nephelinhülle, im Mittel ungefähr 0,017—0,026 Millimeter dick. Diese löscht im Schliffe immer zusammen mit dem Olivinkern aus. Daraus folgt, dass eine gesetzmässige Beziehung in der krystallographischen Orientirung der beiden Mineralien zu einander besteht (siehe Taf. III, Fig. 3 und 4). Ein besonders günstiger Schnitt (Taf. I, Fig. 3) lässt dies deutlich erkennen. Derselbe ist, weil auf der Schnittfläche fast senkrecht eine Bisectrix austritt, annähernd parallel dem Makro- oder Brachypinakoid geführt. An den beiden

Seiten wird der Schnitt durch Prismenkanten, oben und unten durch Domen- und Basiskanten begrenzt; er ist umgeben von einem rechteckig begrenzten Nephelinsaum. Die Seiten des Rechteckes verlaufen den Prismen- und Basiskanten des Olivins parallel, und zwar die längeren Seiten des Nephelinrechtecks parallel den Prismenkanten des Olivins. Die beiden oberen Ecken des Nephelindurchschnittes sind ausserdem durch kleine Pyramidenflächen abgestumpft. In der Voraussetzung, dass der Nephelin die gewöhnliche Ausbildung besitzt, möchte ich annehmen, dass die lange Kante des Nephelinrechteckes der Hauptaxe desselben parallel verläuft. Die gegenseitige Orientirung der beiden Mineralien ist dann jedenfalls derart, dass die Hauptaxe des Nephelins mit der krystallographischen c-Axe des Olivins zusammenfällt. In dem Basalt vom Lösershag kann die regelmässige Umwachsung des Olivins durch Nephelin ebenfalls beobachtet werden, hier fehlt aber die schmale Zone von Augitkryställchen zwischen Olivin und Nephelin.

Die Einschlüsse im Olivin sind dieselben wie bei den Plagioklasbasalten. Besonders zahlreiche Picotitkrystalle trifft man in den Olivinen der Basalte von dem südlichen der beiden kleinen Gänge auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels, Sign. 647,7, von dem Gang im Heeg, westlich vom steinernen Meer, vom kleinen Schildeck, Sign. 577,8, und vom oberen Rand des Hüttenlohwaldes.

Sehr verschiedenartig sind die Zersetzungs- und Umwandlungserscheinungen. Am verbreitetsten ist die Umwandlung in Serpentin, wie sie bei den Plagioklasbasalten fast ausschliesslich beobachtet wird. In einem grossen Theil der Nephelinbasalte, so in den Basalten vom Barnstein, Sign. 678, vom Rehbocker Loch, südlichen Gang auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels, Küppchen östlich unterhalb des Brandenberg-Waldes bei Grenzstein 62, Erlenberg, Sign. 828, Hüttenlohwald und von dem kleinen Durchbruch beim Vollen Fluss, ist die Zersetzung in Serpentin verbunden mit einer Ausscheidung von Brauneisen. Hierdurch erhalten die Olivine, namentlich an den Rändern, eine gelbrothe Färbung. Am interessantesten ist die Umwandlung in

das noch etwas zweifelhafte, Iddingsit genannte Mineral, wie sie in den Basalten vom Rehbocker Loch und östlich von den Birleinswiesen auf der SO.-Seite des Feuerberges sehr schön zu beobachten ist. In dem letzteren hat bereits Lenk (l. c. S. 50 u. 51) dieselbe erkannt; er vermuthet aber in dem Umwandlungsproduct Biotit. Der Olivin hat sich bei dieser Art der Umbildung vom Rande und von den Spaltrissen aus in ein goldgelbes bis citronengelbes Mineral umgewandelt. Dasselbe besitzt eine gute Spaltbarkeit nach dem Makropinakoid des Muttterminerals und einen starken Pleochroismus zwischen goldgelb und rothbraun. In dem Basalt vom Rehbocker Loch schwankt der Pleochroismus zwischen citronengelb und dunkelblaugrün. Die Strahlen, welche parallel der Spaltbarkeit schwingen, werden am stärksten absorbirt. Auf Schnitten, die nur einen schwachen Pleochroismus und keine Spaltrisse aufweisen, ist der Austritt einer Bisectrix zu erkennen. Die optische Axenebene steht senkrecht zur Spaltbarkeit und senkrecht zur Axenebene des Olivins. Das Mineral entspricht also in allen seinen charakteristischen Eigenschaften dem Iddingsit Lawson's[1]) und Iddings'[2]). Viel früher als diese Beiden hat übrigens schon Bücking an deutschen Vorkommnissen die Umwandlung des Olivins in jenes Mineral beschrieben, und zwar zum ersten Male bereits im Jahre 1878[3]), ohne allerdings damals schon die Abhängigkeit desselben vom Olivin zu erkennen. Im Jahre 1880 aber hat Bücking[4]) an Iddingsitvorkommnissen im Nephelinbasalte vom grossen Dollmar und von der Kerbe am südwestlichen Abhange des Hunnkopfes bei Immelborn die Zugehörigkeit zum Olivin betont. Die damals mitgetheilten physikalischen Eigenschaften stimmen vollständig mit den oben angegebenen überein. Auch eine qualitative Ana-

[1]) Lawson, The Geology of Carmelo Bay, Bull. of the Dep. of geol. University of California I, 1893—96, S. 31—36.

[2]) Iddings, Geol. of Eureka District. U. S. geol. Survey, Monographs. XX. 1892, S. 388 - 390.

[3]) Bücking, Ueber Augitandesit und Plagioklasbasalt in T. M. P. M., Bd. I, 1878, S. 560, und Ueber basaltische Gesteine der nördlichen Rhön. Dieses Jahrbuch f. 1881, S. 606.

[4]) Bücking, Basaltische Gesteine aus der Gegend südwestlich vom Thüringer Wald und aus der Rhön. Dieses Jahrbuch f. 1880, S. 174 und 180.

lyse dieser Pseudomorphose nach Olivin, welche Höpfner ausführte, wird mitgetheilt; sie ergab Kieselsäure, Thonerde, Eisen, Magnesia und Kalk. »Die Menge der Thonerde und des Eisens war im Verhältniss zu der Menge der angewandten Substanz nicht unbeträchtlich.« Wenn damit die von Lawson (l. c. S. 31 und 32) ebenfalls nur qualitativ ermittelte Zusammensetzung, insofern sie neben $SiO_2$ nur Fe, Mg, Ca und Na, aber kein Al aufweist, nicht in Einklang steht, so ist doch andererseits zu bemerken, dass auch Arnold-Bemrose[1]), der Iddingsitpseudomorphosen aus Olivintholeiiten von Derbyshire untersuchte, in diesen ausser Kieselsäure, Eisenoxyd, Magnesia, Kali, Natron und etwas Wasser auch noch Thonerde bestimmte. Jedenfalls bedürfen die Widersprüche in den Angaben bezüglich des Vorhandenseins der Thonerde noch der Aufklärung. Ausser diesen Umwandlungserscheinungen konnte in dem Basalt vom nördlichen Gang auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels die sonst nicht gerade häufige Umwandlung in Carbonate in schönster Weise beobachtet werden. Die Carbonatbildung, vorwiegend Kalkspath, geht in den meisten Fällen vom Rande des Olivins, seltener von Spaltrissen und Sprüngen aus. Kleinere Krystalle sind gewöhnlich vollständig von Carbonat erfüllt und repräsentiren dann bei vollständigster Erhaltung der Olivinform wirkliche Pseudomorphosen von Carbonat nach Olivin. Zuweilen ist das Carbonat in der Olivinform sogar einheitlich orientirt. Der Carbonatbildung vorausgegangen ist offenbar eine Ausscheidung von Brauneisen; solches findet sich aber nur noch selten innerhalb des Olivins, meist ist es vielmehr durch die Carbonate verdrängt worden und hat sich ausserhalb des Olivins im Gesteinsgewebe angesiedelt.

Augit. Die Einsprenglingsaugite entsprechen in ihrem ganzen Habitus und ihrer ganzen Charakteristik denjenigen der Plagioklasbasalte.

In der Grundmasse ist die Entwicklung des Augits eine

[1]) H. H. Arnold-Bemrose, On the microscopical structure of the carboniferous dolerites and tuffs of Derbyshire. Quarterly Journal of the geological Society. London 1894, S. 603 (siehe auch Rosenbusch, Mikr. Phys. Bd. II, S. 1055, Anmerkung).

zweifach verschiedene. Entweder, und das ist in der Regel der Fall, ist der Augit, wie bei den Plagioklasbasalten, in Gestalt von kleinen, grünen, säuligen Kryställchen und Körnern entwickelt, die im Gegensatz zu den Einsprenglingsaugiten keinerlei Zonarbau, sanduhrförmigen Bau oder Zwillingsbildung aufweisen, oder, und das ist bei einigen, besonders glasfreien und verhältnissmässig grobkörnigen Nephelinbasalten (Gang im Heeg, W.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, Gang östlich unterhalb des Brandenberg-Waldes, östlich vom Grenzstein 67, und Todenmannsberg) der Fall, er verhält sich ganz so wie der Einsprenglingsaugit. Die säuligen, zuweilen durch Vorwalten von $\infty P\infty$ etwas tafligen und häufig nach $\infty P\infty$ verzwillingten Krystalle sind von röthlichbrauner Farbe mit einem manchmal violetten Ton. Sie besitzen durchgängig Zonar- und Sanduhrbau. Die Auslöschungsschiefe c : c wechselt von innen nach aussen von 48—54°.

Nephelin. Der Nephelin ist auf die Grundmasse beschränkt. In den glasreichen Nephelinbasalten ist er immer, in den holokrystallinen vielfach idiomorph entwickelt. Er bildet dann kurz säulenförmige Krystalle, begrenzt von $\infty P$ und $0P$, selten erscheinen noch kleine Flächen von P. Im Allgemeinen erreichen die Krystalle eine Länge von 0,08 Millimeter bei einer Breite von 0,05 Millimeter. Vereinzelt kommen grössere Krystalle vor von 0,12 Millimeter Länge und 0,09 Millimeter Breite: die kleinsten Dimensionen sind 0,012 Millimeter Länge und 0,009 Millimeter Breite. Demgegenüber besitzt der Nephelin in vielen holokrystallinen und glasarmen Nephelinbasalten (so vom Rehbocker Loch, Gang im Heeg, Küppchen östlich unterhalb des Brandenberg-Waldes in der Nähe vom Grenzstein 62, Gang beim Böhmbrunnen und östlich von den Birleinswiesen) keine idiomorphe Krystallumgrenzung, sondern tritt nur in allotriomorphen Körnern und als sogenannte Nephelinfüllmasse auf, in welche, wie in einen Teig, die übrigen Gemengtheile eingebettet sind. An Einschlüssen beherbergen die idiomorph entwickelten Nepheline besonders Augitmikrolithe, welche den Krystallumgrenzungen parallel angeordnet sind. Die regelmässige Umwachsung des Olivins durch Nephelin ist bereits bei dem erstgenannten Mineral beschrieben worden.

Melilith. In dem Nephelinbasalt von der W.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, tritt neben dem Nephelin auch noch Melilith in der Grundmasse auf. Der Melilith ist farblos, zuweilen etwas schwach gelblich gefärbt. Er besitzt eine deutliche Faserstructur, ihr parallel verläuft auch die Auslöschung. Oft ist noch eine Spaltbarkeit senkrecht zur Faserung zu beobachten. Der Melilith ist ebenso wie der Nephelin allotriomorph entwickelt. Chemisch konnte hier das für Melilith gehaltene Mineral nicht geprüft werden, da das Gestein auch noch Zeolithe enthält, von denen der gefundene Ca-Gehalt ebenfalls herrühren kann. Da aber der Nachweis, dass ein im Basanit vom Barnstein, Sign. 738, bei Oberriedenberg enthaltenes, ebenso ausgebildetes Mineral wirklich Melilith ist, durchgeführt werden konnte, so wird man gewiss nicht irren, wenn man auch in dem hier auftretenden Mineral Melilith vermuthet.

Plagioklas. In einigen Nephelinbasalten, so vom Lösershag, Rehbocker Loch, kleinen Schildeck, Küppchen östlich unterhalb des Brandenberg-Waldes bei Grenzstein 62, ist Plagioklas in idiomorphen Leisten, im Nephelinbasalt südwestlich vom Schwarzenberg, Sign. 833,8, in allotriomorpher Umgrenzung als Uebergemengtheil entwickelt.

Biotit. Ein mässiger Gehalt an lappigen, rothbraunen Biotitblättchen ist vorhanden in den Nephelinbasalten von dem Gang auf der SW.-Seite des Mittelberges, Sign. 657, Gang beim Böhmbrunnen, südwestlich vom Schwarzenberg, Sign. 833,8, und vom Todenmannsberg. Die Dimensionen der Blättchen schwanken zwischen 0,2 Millimeter Länge bei einer Dicke von 0,07 Millimeter und 0,08 Millimeter Länge bei einer Dicke von 0,03 Millimeter.

Magneteisen. Bietet nichts besonders bemerkenswerthes.

Apatit. Apatit wurde in Form von feinen, nadelförmigen Krystallchen, die das ganze Gesteinsgewebe durchziehen, in einem grossen Theil der Nephelinbasalte, so von den Gängen beim Böhmbrunnen, im Heeg, auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels, östlich von Grenzstein 67 unterhalb des Brandenberg-Waldes und im Nephelinbasalt vom Hüttenlohwald beobachtet. In dem Basalt

östlich unterhalb des Brandenberg-Waldes erreichen die Krystalle beträchtliche Grössen, 0,7 Millimeter Länge und 0,05 Millimeter Dicke.

Spinellide. Rothbraun durchsichtige Spinelle, entweder Picotit oder Chromit, finden sich vereinzelt in den Nephelinbasalten von der Kuppe nördlich vom Knörzchen und vom Rehbocker Loch. Intensiv dunkelgrün durchscheinender Spinell, wohl Pleonast, wurde einmal in dem Basalt vom kleinen Schildeck wahrgenommen.

Secundäre Mineralbildungen: Carbonate, namentlich Kalkspath, als Ausfüllung von feinen Mandelräumen im Basalt von den beiden Gängen auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels.

In ähnlicher Weise treten Zeolithe auf in den Basalten vom Rehbocker Loch, von der W.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, und von dem Durchbruch 250 Meter östlich vom Leberbrunnen auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges.

Orangerothe, bolartige Massen finden sich als Ausfüllung von mikroskopischen Hohlräumen und Spalten im Basalt von dem südlichen Gang auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels.

Bezüglich der Mengenverhältnisse der einzelnen wesentlichen Gemengtheile ist Folgendes zu bemerken: im Allgemeinen enthalten alle Nephelinbasalte viele Einsprenglinge, keineswegs aber Olivin und Augit in gleicher Zahl. In der Regel bleibt die Menge des Augits hinter der des Olivins zurück, seltener tritt der Fall ein, wie in den Basalten von den 3 Kuppen, Sign. 774, im Hahnenknäuschen und südwestlich vom Schwarzenberg, Sign. 833,8, dass der Augit den Olivin beträchtlich überwiegt. Verhältnissmässig reichlich ist er noch in folgenden Nephelinbasalten entwickelt: Lösershag, Sign. 766, Rehbocker Loch z. Th., Kuppe nördlich vom Knörzchen, beide Gänge auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels, Gang beim Böhmbrunnen, Hüttenlohwald. In allen anderen ist die Zahl der Augiteinsprenglinge gering. Sie sinkt auf ein Minimum herab in den Basalten vom Schindküppel, Sign. 639, Gang auf der SW.-Seite des Mittelberges, Sign. 657, kleinen Schildeck und vom Gang beim »Vollen Fluss«.

In der Grundmasse ist unter den individualisirten Componenten der Augit der hervorragendste Gemengtheil. Der Nephelin

kommt ihm gewöhnlich in der Menge so ziemlich gleich. Am reichsten an Nephelin sind die glasreichen Basalte vom Schindküppel, vom Wäldchen Neugereut, den 3 Kuppen, Sign. 774, und die glasfreien Basalte vom Erlenberg, Sign. 828, südwestlich vom Schwarzenberg, Sign. 833.8, und vom Hüttenlohwald. Aussergewöhnlich arm an Nephelin sind die Nephelinbasalte vom Farnsberg, Barnstein, Sign. 678, und stellenweise auch der vom Lösershag. Der Melilithgehalt in dem Basalt von der W.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, ist nur gering, er mag, ähnlich wie im Basanit vom Barnstein, Sign. 738, nur etwa 5—6 pCt. des Gesteins betragen. Magneteisen betheiligt sich in besonders hervorragender Weise an dem Aufbau der Grundmasse in den Basalten vom Rehbocker Loch z. Th., von der Kuppe nördlich vom Knörzchen, vom kleinen Schildeck und Vollen Fluss; es tritt fast ganz zurück und ist nur in äusserst spärlichen Krystallen vorhanden in dem Nephelinbasalt vom Todenmannsberg.

Nach ihrer Structur lassen sich die Nephelinbasalte in der gleichen Weise, wie die Plagioklasbasalte, in zwei grössere Gruppen trennen, einmal in solche mit hypokrystallin-porphyrischer, zum andern in solche mit holokrystallin-porphyrischer Structur. Als ein mehr nebensächlicher Unterschied sei hervorgehoben, dass die glasfreien Nephelinbasalte im Allgemeinen ein gröberes Korn besitzen, als die glasführenden.

### 1. Nephelinbasalte mit hypokrystallin-porphyrischer Structur.

Diese enthalten eine amorphe Basis, bald in geringerer, bald in grösserer Menge. In den glasreichen Nephelinbasalten überwiegt die Basis quantitativ den Nephelin, in den glasarmen der Nephelin das Glas. Dort bildet das Glas, durchweg von brauner Farbe und reich an Entglasungsproducten in Form von dunklen, fast schwarzen Nadeln (Ferrite) und Globuliten, eine zusammenhängende Masse, aus der sich besonders die Nephelinkrystalle deutlich hervorheben. Nur lichtbraun gefärbt, stellenweise fast farblos, und arm an Ausscheidungen von Krystalliten ist das Glas in dem Nephelinbasalt vom Barnstein, Sign. 678. Bei den glasarmen Nephelinbasalten ist das farblose Glas in den meisten

Fällen nur sehr schwer nachweisbar. Es ist nicht gleichmässig durch die ganze Grundmasse vertheilt, sondern erscheint immer nur in einzelnen kleinen Nestern concentrirt. Zuweilen, so in dem Basalt von der Kuppe nördlich vom Knörzchen, beobachtet man auch neben dem farblosen Glas kleine Schlieren eines braunen Glases. In der folgenden Aufzählung sind die glasarmen Nephelinbasalte nach abnehmendem Glasgehalt geordnet. Die letzten unter ihnen, die Basalte vom Gang im Heeg und vom kleinen Schildeck, enthalten nur so geringfügige Spuren von Glas, dass sie vollständig in die glasfreien Nephelinbasalte übergehen. Durch Aufnahme von Plagioklas nähern sich mehrere Nephelinbasalte (so besonders vom Lösershag, Rehbocker Loch und kleinen Schildeck) den Basaniten. Namentlich im Nephelinbasalt vom N.-Ende des Grates des Lösershag wird der Plagioklas so häufig, dass man das Gestein besser als Basanit bezeichnet. Andererseits enthält der Basalt von der Höhe des Farnsberges so wenig Nephelin, dass er einen Uebergang zum Limburgit bildet.

### A. Glasreiche Nephelinbasalte.

1. Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach.
2. Höhe des Farnsberges bei Oberriedenberg.

Die oberste Haube des Farnsberges wird von einem Nephelinbasalt gebildet, welcher sehr viel braunes Glas, aber nur wenig Nephelin enthält. An dem N.-Abhang des Farnsberges finden sich im Bereiche des Röths Rollstücke eines glasfreien und nephelinreichen Nephelinbasaltes mit sehr zahlreichen Einsprenglingen von Olivin und Augit; derselbe kann mit keinem benachbarten Basalt in Beziehung gebracht werden. Seiner Lagerung nach muss er vom Farnsberg stammen.

3. Barnstein, Sign. 678, bei Oberriedenberg.
4. Schindküppel, Sign. 639, bei Oberriedenberg.

Ausser dichtem Basalt wurde auf der N.-Seite des Schindküppels einmal ein Basaltmandelstein gefunden. Zahlreiche, bis zu 1 Centimeter grosse, rundliche oder elliptische Mandelräume sind mit einem gelblichen Kalkspath ganz oder theilweise ausge-

füllt. In letzterem Falle zeigt der Kalkspath freie Krystallendigungen und zwar Flächen des Rhomboëders $-\frac{1}{2}$R.

5. Gang in dem Wäldchen Neugerent südlich vom Mittelberg, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

6. 3 Kuppen, Sign. 774, im Hahnenknäuschen bei Oberbach.

## B. Glasarme Nephelinbasalte.

7. Durchbruch im Rehbocker Loch auf der S.-Seite des Todenmannsberges, Sign. 840, bei Oberriedenberg.

8. Kleine Kuppe nördlich vom Knörzchen, Sign. 643, bei Oberriedenberg.

Nur der oberste Theil der Kuppe, soweit er über dem Tuffmantel gelegen ist, wird von dem Nephelinbasalt gebildet, während der schmale Basaltgrat, der in NNW.-Richtung im Tuff verläuft, einem Basanit angehört. Letzterer ist wahrscheinlich nur eine facielle Bildung des Nephelinbasaltes. Das Gleiche gilt vielleicht auch für den am N.-Fuss der Kuppe auftretenden glasigen Plagioklasbasalt.

9. Nördlicher der beiden kleinen Gänge auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels, Sign. 647.7, bei Oberbach.

10. Südlicher der beiden kleinen Gänge auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels, Sign. 647,7, bei Oberbach.

11. Gang auf der SW.-Seite des Mittelberges, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

12. Kleiner Durchbruch östlich unterhalb des Brandenberg-Waldes, in der Nähe von Grenzstein 62.

13. Gang im Heeg, westlich unterhalb des steinernen Meeres bei Oberriedenberg.

14. Kuppe des kleinen Schildeck, Sign. 577,8, bei den Schildeckhöfen an der Strasse von Brückenau nach Geroda.

## II. Nephelinbasalte mit holokrystallin-porphyrischer Structur.

15. Gang beim Böhmbrunnen, östlich unterhalb des Schwarzenberg-Waldes, Sign. 816, am Weg von Langenleiten nach Oberbach.

16. Kleiner Durchbruch 200 Meter östlich vom Leberbrunnen auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges.

17. Erlenberg, Sign. 828, nördlich von Platz.

Die in nordwest-südöstlicher Richtung gestreckte, ellipsoidische Kuppe trägt eine Haube von Nephelinbasalt; an ihren peripherischen Theilen tritt als randliche Facies desselben Nephelinbasanit auf. Die zahlreichen lose herumliegenden Blöcke zeigen meist in Folge starker Verwitterung eine feinkokkolithische Absonderung.

18. Basaltdurchbruch südwestlich vom Schwarzenberg, Sign. 833,8, bei Oberbach (östlich von den Birleinswiesen).

Die Olivine dieses Gesteins zeigen am schönsten die oben geschilderte Iddingsitumwandlung.

19. Der Basalt vom oberen Rand des Hüttenlohwaldes, südöstlich vom Schwarzenberg, Sign. 833,8.

20. Gang in der Nähe des »Vollen Flusses«, nordöstlich unterhalb des Schwarzenberges, Sign. 833,8.

21. Todenmannsberg, Sign. 840, bei Oberriedenberg.

In seiner Hauptmasse wird der Berg von Plagioklasbasalt und Basanit gebildet, nur der kleinere, oberste Theil ist Nephelinbasalt. Anstehend findet sich dort der Nephelinbasalt aber nicht; er wird nur in losen Blöcken angetroffen. Im Handstück erscheint der Basalt deutlich körnig. Bei mikroskopischer Untersuchung fällt auf, dass das Magneteisen nur äusserst spärlich im Gesteinsgewebe vorhanden ist.

22. Kleiner Durchbruch östlich von Grenzstein 67 am unteren Ende des Brandenberg-Waldes auf dem O.-Abhang des Lerchenhügels.

Der Basalt besitzt dasselbe grobe Korn, wie der Nephelinbasalt vom Todenmannsberg. Aeusserlich anscheinend noch ziemlich frisch, ist er in Wirklichkeit, wie sich bei mikroskopischer Untersuchung zeigt, schon stark verwittert.

23. Der Basalt von der W.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, direct östlich vom Farnsberg bei Oberriedenberg. (Bnm).

Dieser Basalt nimmt wegen seines Melilithgehaltes eine besondere Stellung ein. Im Uebrigen gleicht er vollkommen dem

Nephelinbasalt vom Todenmannsberg. Die Korngrösse des Gesteins ist nur wenig geringer, als in dem letzteren.

## Nephelinbasanit (Bs bs).

Unter den basaltischen Gesteinen besitzen die Nephelinbasanite im Gebiete der Schwarzen Berge die grösste Verbreitung. Besonders der grössere Theil der deckenförmig ausgebreiteten Massen wird von Basaniten gebildet. Doch erscheinen sie auch als Ausfüllungen von cylindrischen Eruptionskanälen sowie in Gängen. Die deutlichsten Schlotausfüllungen, die der Landschaft ein ganz eigenartiges Gepräge aufdrücken, sind der Barnstein, Sign. 738, und das steinerne Meer, Sign. Farnsberg 757,3, bei Oberriedenberg. Der Barnstein, im Volksmund auch spitzer Steinküppel genannt, ist im Laufe der Zeit in Folge der Erosion in einen regelmässigen Basaltkegel umgeformt worden. Derselbe erhebt sich etwa 40 Meter hoch über die Oberfläche. Das steinerne Meer, auch breiter Steinküppel genannt, bildet einen breiten Rücken, der sich am W.-Hang des Farnsberges ca. 60 Meter tief nach abwärts erstreckt; zahllose, wirr durcheinander liegende Basaltsäulen und -blöcke setzen den kahlen Rücken zusammen und bilden ein grosses Felsenmeer. Auch an dem N.-Hang des Farnsberges, im Farnsberg-Wald, an dem S.-Hang im Röderwäldchen und an den südwestlichen Gehängen des Feuerberges im Gebirgsteinwald, begegnet man ähnlichen Geröllanhäufungen; ein allerdings nur kleines Felsenmeer zeigt auch der 20 Meter hohe Kegel des Amtmannküppels. Sehr häufig beobachtet man gerade an den Blöcken der Felsenmeere, zumal in den unteren Partien des steinernen Meeres, eine säulige Absonderung. Die Säulen sind ziemlich regelmässig 6- und 8-seitig: sie erreichen eine Dicke von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Meter bei einer Länge von 1,5—2 Meter. Säulenförmige Absonderung, aber in kleineren Dimensionen, besitzen noch der Barnstein, Sign. 738, der Farnsberg an seinen N.- und S.-Abhängen, die drei Küppchen am NW.-, SW.- und S.-Abhang des Lösershag, der Kellerstein, der Feuerberg und der Amtmannsküppel. Bei den Basanitdecken, soweit säulenförmige Absonderung an ihnen beobachtet wird, wie beim Schwarzenberg, Sign. 825,

und beim Kuhberg, haben die Säulen im Allgemeinen grössere Dimensionen; ihre geringste Dicke beträgt dort 1—1,5 Meter. Eine grosskugelig-schalige Absonderung besitzt der Basanit von dem Durchbruch auf der SO.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, schon beim frischen Gestein, an den verwitterten Blöcken auch der Basalt vom Wurzelbrunnen auf dem O.-Abhang des Feuerberges, Sign. 834. Die Kugeln erreichen bei ersterem oft einen Durchmesser von 1 Meter. Eine Absonderung in Platten von 1—2 Centimeter Dicke, die gewöhnlich erst bei beginnender Verwitterung deutlicher zum Vorschein kommt, findet sich bei dem Basanit vom Gipfel des Schwarzenberg-Waldes, Sign. 803, und vereinzelt auch auf dem Erlenberg.

Obgleich die Basanite im Allgemeinen eine geologisch selbstständige Stellung einnehmen, müssen sie doch wohl in einzelnen Fällen als Faciesbildungen anderer Basalttypen betrachtet werden, nämlich entweder als Randfacies von Nephelinbasalten, wie auf dem Todenmannsberg und Erlenberg, oder als centrale Erstarrungsmodification einer randlich als glasiger Feldspathbasalt erstarrten Schlotausfüllung, wie am Mittelberg, Sign. 657.

Die Structur der Basanite ist durchweg eine porphyrische, theils hypokrystallin, theils holokrystallin-porphyrisch.

Als Einsprenglinge erscheinen Olivin und Augit, beide ebenso entwickelt wie in den vorher beschriebenen Plagioklas- und Nephelinbasalten. Die Grundmasse besteht aus Augit, Nephelin, Plagioklas, Melilith, Magneteisen und einer amorphen Basis; accessorisch sind Biotit, Apatit, Picotit, sowie verschiedene secundäre Mineralien wie Kalkspath, Zeolithe und bolartige Massen.

Der Augit der Grundmasse ist durchaus idiomorph entwickelt. Seine Grösse schwankt von 0,05 Millimeter Länge und ca. 0,02 Millimeter Breite bis herab zu ganz winzigen Dimensionen. Die Farbe ist grünlichgelb bis rothbraun. Eine nur rothbraune Färbung besitzen die kleinen Augite in den Basaniten vom Schwarzenberg, Sign. 833,8, z. Th., Schwarzenberg, Sign. 825, Kuhberg, Todenmannsberg, von den 4 Küppchen beim Pfannenbrunnen, von dem Durchbruch 400 Meter östlich vom Leberbrunnen

auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges, von der Kuppe südlich vom Feuersteinbrunnen, vom Erlenberg, Lerchenhügel, von der Kuppe »Am Eingerittenen« südlich vom Lerchenhügel, von dem südlichen der beiden Gänge im Grimbachswald, von der NW.-Seite der Kuppe nördlich vom Knörzchen, vom steinernen Meer, Barnstein, Sign. 738, und Farnsberg. Gerade die letzteren zeigen deutlich einen sanduhrförmigen Bau. In der Auslöschungsschiefe unterscheiden sich die kleinen Augite kaum von den Einsprenglingen von Augit; sie werden deshalb auch in ihrer Zusammensetzung nicht viel von jenen verschieden sein.

Der Nephelin ist ganz ähnlich wie in den Nephelinbasalten ausgebildet.

Der Plagioklas betheiligt sich am Aufbau der Grundmasse in zweierlei Weise. In allen Basaniten, mit Ausnahme von zwei Vorkommnissen, den Basaniten vom Schwarzenberg-Wald, Sign. 816, und von der Kuppe südlich vom Feuersteinbrunnen, ist er in Form von schmalen, idiomorphen Leisten vorhanden, die sich als polysynthetische, weniger häufig als einfache Zwillinge nach dem Albitgesetz darstellen und zuweilen gleichzeitig auch nach dem Periklingesetz verzwillingt sind. Ihrer Auslöschungsschiefe zufolge gehören sie der Labrador-Bytownit-Reihe an. Die Dimensionen der Plagioklaskryställchen schwanken von 0,25 Millimeter Länge bei 0,045 Millimeter Breite bis herab zu 0,05 Millimeter Länge bei 0,007 Millimeter Breite. In den beiden vorhergenannten Basanitvorkommen ist dagegen der Plagioklas ausschliesslich allotriomorph entwickelt; in dieser Ausbildung findet er sich neben idiomorphen, leistenförmigen Krystallen auch in einigen anderen, durchweg glasfreien bis glasarmen Basaniten, nämlich am Feuerberg, Schwarzenberg, Sign. 833,8, Schwarzenberg, Sign. 825, Erlenberg, Lerchenhügel, Kuppe »Am Eingerittenen« und Knors. Der allotriomorphe Plagioklas erscheint als Füllmasse zwischen den anderen Gemengtheilen, ähnlich wie zuweilen der Nephelin; er erreicht im Gegensatz zu den Plagioklasleisten grössere Dimensionen, bis zu 0,5 Millimeter. Die breiten Durchschnitte sind in der Regel nur einfach, seltener polysynthetisch nach dem Albitgesetz und in diesem Falle gewöhnlich zugleich auch nach dem Periklingesetz verzwil-

lingt. Ist nur einfache Zwillingsbildung vorhanden, so kann dieselbe leicht übersehen und der Plagioklas als Nephelinfüllmasse angesehen werden, wie dies früher wohl vielfach geschehen ist. Vielleicht ist eine derartige Auffassung der Grund, dass Lenk im Verhältniss zu den Nephelinbasalten so wenig Basanite von den Schwarzen Bergen erwähnt. Uebrigens ist derartiger, allotriomorph ausgebildeter Plagioklas aus den benachbarten Theilen der Rhön, nämlich vom Kreuzberg, bereits durch v. Seyfried[1]) beschrieben worden. Die Auslöschungsschiefe der Plagioklase ist immer sehr beträchtlich, 30—44° gegen die Zwillingsnaht. Sie müssen deshalb den äussersten Gliedern der Bytownit-Anorthit-Reihe und zumal dem Endgliede Anorthit angehören. Der allotriomorphe Plagioklas entspricht im Allgemeinen basischeren Mischungen, als die leistenförmigen Plagioklase. Aus der verschiedenartigen Ausbildungsweise der Plagioklase lässt sich erkennen, dass dieselben sich zu verschiedenen Zeiten der Gesteinserstarrung gebildet haben. Die Krystallisation der Plagioklasleisten erfolgte unmittelbar nach, z. Th. noch während der Ausscheidung des Grundmassenaugits und fand im Wesentlichen ihren Abschluss, bevor aus dem noch übrigen Rest des Magmas der Nephelin zu krystallisiren begann. Im anderen Falle aber erfolgte die Ausscheidung des Plagioklases etwa gleichzeitig mit der des Nephelins, so dass nicht nur der Nephelin, sondern auch der Plagioklas in der Ausbildung ebenflächig begrenzter Krystalle gehindert wurden. Wenn oben gesagt ist, dass in einigen Basaniten der Plagioklas sowohl in Leisten, als auch als Füllmasse vorkommt, so ist dies übrigens nicht so zu verstehen, dass in einem und demselben Handstück immer beide Modificationen nebeneinander auftreten. Vielmehr erscheint in gewissen Zonen ein und derselben Decke Basanit nur mit Plagioklas als Füllmasse, in anderen Basanit nur mit Plagioklasleisten, und zwar scheint die Vertheilung der beiden Typen derart zu sein, dass die Basanite mit Plagioklasfüllmasse und ganz zurücktretender oder fehlender Basis mehr den centralen Partien des Ergusses angehören, da zu ihrer Entwicklung eine ganz all-

[1]) v. Seyfried, Geogn. Beschreibung des Kreuzberges in der Rhön. Berlin 1897. S. 19.

mähliche Erstarrung nöthig war, während die Basanite mit Plagioklasleisten und in der Regel deutlicher hervortretender Basis mehr die peripherischen Theile der Decke einnehmen. An Vorkommnissen, wie vom Erlenberg, wo Basanit als Randfacies von Nephelinbasalt erscheint, folgt dementsprechend zunächst auf den Nephelinbasalt Basanit mit Plagioklasfüllmasse und zu äusserst Basanit mit Plagioklasleisten. Naturgemäss bestehen Uebergänge zwischen beiden Basanitvarietäten. Sie konnten aber nur selten, z. B. auf dem Feuerberg, beobachtet werden[1]).

Melilith. Neben Nephelin wurde in einigen Basaniten (Barnstein, Sign. 738, steinernes Meer und Farnsberg bei Oberriedenberg) in der Grundmasse Melilith bestimmt. Der Melilith ist fast farblos wie der Nephelin und unterscheidet sich von diesem nur durch eine deutliche faserige Structur. Die Faserstructur wird durch zahlreiche, feine farblose cylindrische Spindeln, die einander parallel gelagert sind, bewirkt. Zuweilen stossen 2 parallele Spindelsysteme an einer queren Spaltlinie zusammen. Die Auslöschung geht parallel der Faserung. Krystallumgrenzungen sind nicht zu erkennen, der Melilith ist allotriomorph entwickelt. Die mikroskopische Ausbildung des Minerals stimmt aber doch nicht so mit der gewöhnlichen überein, dass seine Natur als Melilith durch die mikroskopische Untersuchung allein sicher zu stellen wäre. Es musste daher der Versuch gemacht werden, die Bestimmung auch chemisch zu stützen. Für die Richtigkeit derselben spricht einmal der hohe CaO-Gehalt von 12,9 pCt. des Basanits vom Barnstein, Sig. 738 (vgl. unten); ferner fand sich in dem Auszug, welcher mit kalter verdünnter Salzsäure (1:5) aus dem Gesteinspulver hergestellt wurde, ein Gehalt an CaO von 1,68 pCt. der Gesammtsubstanz. Da nun nicht anzunehmen ist, dass der Plagioklas durch die kalte verdünnte Salzsäure angegriffen wurde, und da andererseits Zeolithe in dem Gesteinsgewebe fehlen, so kann der ermittelte CaO-Gehalt nur von Melilith herrühren. Der durchschnittliche CaO-Gehalt des Meliliths be-

[1]) Auf der Karte wurde der Basanit an den Stellen, wo er den Plagioklas in Leisten führt, mit **Bs** bezeichnet, an den Stellen, wo der Plagioklas als Füllmasse entwickelt ist, mit **bs**.

trägt nach RAMMELSBERG (Mineralchemie, II. Aufl. 1875, S. 472) 32 pCt. Die 1,68 pCt. CaO entsprechen also einem Melilithgehalt von 5,25 pCt. des Basanits.

Magneteisen bietet nichts Bemerkenswerthes.

Apatit ist so ziemlich überall in mikroskopisch feinen Nädelchen nachweisbar.

Picotit oder Chromit kommt in 1,3 Millimeter langen und 0,6 Millimeter breiten Körnern immer nur vereinzelt in der Grundmasse vor, so im Basanite vom Schwarzenberg, Sign. 833,8, von der NW.-Seite der Kuppe nördlich vom Knörzchen und am O.-Abhang des Lösershag.

Biotit. Der Biotit ist in kleinen lappigen Blättchen von denselben Eigenschaften wie in den Nephelinbasalten ein häufiger Gast der Basanite. Er wurde in mässigen Mengen beobachtet in den Basaniten vom Feuerberg, Schwarzenberg, Sign. 833,8, Schwarzenberg, Sign. 825, Durchbruch südöstlich davon, Durchbruch bei Grenzstein 94, Kuhberg, Todenmannsberg, den beiden mittleren Küppchen am Pfannenbrunnen, Kuppe südlich vom Feuersteinbrunnen, Erlenberg, Lerchenhügel, Kuppe »Am Eingerittenen«, Knors, Sign. 627, Schwarzenberg-Wald, Sign. 803, und Farnsberg.

In der quantitativen Betheiligung der einzelnen Mineralien an der Zusammensetzung der Basanite bestehen zum Theil grosse Verschiedenheiten. Von den Einsprenglingen ist der Olivin in allen ziemlich gleichmässig reichlich vertreten. In den meisten Basaniten sind auch Augiteinsprenglinge in grosser Zahl vorhanden, wenngleich nicht so reichlich wie der Olivin. Nur in wenigen Fällen (am Schwarzenberg, Sign. 833,8, Amtmannsküppel und Schwarzenberg-Wald, Sign. 803, zum Theil) überwiegt der Augit quantitativ den Olivin. Arm an Augiteinsprenglingen sind dagegen die Basanite vom Kellerstein, Küppchen am SW.-Abhang des Lösershag, Durchbruch in den Gross-Stückwiesen südöstlich vom Todenmannsberg, Schwarzenberg, Sign. 825, Durchbruch südöstlich vom Schwarzenberg, Sign. 825, Durchbruch bei Grenzstein 94, Kuhberg zum Theil, Schwarzenberg-Wald, Sign. 816, Kuppe südlich vom Feuersteinbrunnen, Kuppe »Am Eingerittenen«,

Knors, Sig. 627, Durchbruch südwestlich vom Erlenberg und von der NW.-Seite der Kuppe nördlich vom Knörzchen. Unter den Grundmassengemengtheilen herrscht allenthalben der Augit. Natürlich ist er reichlicher in den glasarmen und glasfreien Basaniten, als in den glasreichen, zumal wenn gleichzeitig Nephelin oder Plagioklas oder beide zusammen nur in mässiger Menge entwickelt sind. In den glasreichen Basaniten sind Nephelin und Plagioklas fast durchweg nur in geringen Mengen vorhanden. Nur in dem Basanit von den Gross-Stückwiesen ist reichlich Nephelin in idiomorphen Krystallen vorhanden, während die Menge des Plagioklas eine spärliche bleibt. Der umgekehrte Fall, dass Plagioklas reichlich vorhanden ist, während Nephelin in den Hintergrund tritt, wurde bei glasreichen Basaniten nirgends beobachtet. In der Mehrzahl der glasfreien und glasarmen Basanite sind Nephelin und Plagioklas gleichzeitig in beträchlichen Mengen entwickelt. Reichlich Nephelin und spärlich Plagioklas führen von diesen Gesteinen nur die von der NW.-Seite der Kuppe nördlich vom Knörzchen und von dem nördlichen der beiden kleinen Durchbrüche westlich von der Platzer Kuppe; auch die Basanite vom Schwarzenberg, Sign. 833,8, Todenmannsberg, Kuppe »Am Eingerittenen« und Schwarzenberg-Wald, Sign. 803, gehören zum Theil hierher. Der andere Fall, dass Plagioklas in grösserer Menge erscheint, während Nephelin nur spärlich vertreten ist, kommt bei den glasarmen Basaniten ebenfalls nur selten vor, z. B. bei dem Basanit von dem Durchbruch südwestlich vom Erlenberg und zum Theil auch bei dem Basanit vom Knors, Sign. 627.

Zuweilen schwanken die Mengenverhältnisse von Plagioklas, Nephelin und Glas an ein und demselben Vorkommniss innerhalb grosser Grenzen, zumal da, wo es sich um grössere Ergüsse handelt und demgemäss die physikalischen Erstarrungsbedingungen an den Rändern und in den centralen Partien der Masse verschieden waren. So ist der Basalt vom Lösershag in seinen randlichen Partien ausgezeichnet durch einen hohen Gehalt an braunem Glas bei zurücktretenden Mengen von Nephelin und Plagioklas. Mit Annäherung an die centralen Partien steigert sich der Gehalt an Nephelin und Plagioklas unter entsprechender

Zurückdrängung des braunen Glases. Im Centrum selbst finden sich Gesteine, die völlig glasfrei sind. Dabei hat sich auf Kosten des Glases in erster Linie Nephelin ausgebildet und in viel geringerem Maasse Plagioklas. Gesteine aus dem Centrum enthalten sogar so wenig Plagioklas, dass sie füglich als Nephelinbasalt bezeichnet werden könnten. Bei den als Randfacies von Nephelinbasalten entwickelten Basaniten vom Todenmannsberg und vom Erlenberg findet eine Anreicherung von Plagioklas in den peripherischen Theilen statt, während mit Annäherung an die centralen Partien die Menge desselben immer mehr und mehr abnimmt, um schliesslich ganz zu verschwinden. Besonders interessant ist der Uebergang von Basanit einerseits in Plagioklasbasalt und andererseits in Limburgit an dem Kellerstein. Hier geht der glasige Basanit, ausgezeichnet durch einen geringen Gehalt an Nephelin und Plagioklas, an der Bellevue durch vollständiges Verschwinden des Nephelins in einen glasigen und plagioklasarmen Plagioklasbasalt über, während er an dem steilen Felskopf auf der N.-Seite des Berges in einer Höhe von 800 Meter durch Verschwinden sowohl des Nephelins als des Plagioklases zu einem typischen Limburgit I. Art wird.

Nach ihrer Structur wurden die Basanite in 2 grössere Gruppen, in glasführende und glasfreie, und erstere wieder in glasreiche und glasarme getheilt. Wenn auch, wie aus dem Obenerwähnten hervorgeht, bei manchen Vorkommnissen eine strenge Unterordnung unter eine dieser Gruppen nicht möglich ist, da, wie wir gesehen haben, z. B. beim Basanit vom Lösershag alle Uebergänge von glasreichen zu glasfreien Varietäten und ebenso bei den Basaniten vom Feuerberg, Schwarzenberg, Sign. 833,8, Schwarzenberg, Sign. 825, und Todenmannsberg von glasarmen zu glasfreien Gesteinen bestehen, so lässt sich diese Eintheilung doch bei dem übrigen grösseren Theil der Basanite gut durchführen. Da bei den vorerwähnten Ausnahmefällen doch auch fast immer die eine Structurvarietät gegenüber den anderen vorwaltet, so können sie immerhin ohne allzugrosse Willkür den entsprechenden Abtheilungen untergeordnet werden, wobei man eben nur im Auge

behalten muss, dass sie in Gesteine der anderen Abtheilungen übergehen.

### 1. Glasführende Basanite.

Die glasreichen Basanite enthalten theils braunes Glas, theils farbloses Glas; gewöhnlich ist die Menge desselben so reichlich, dass es gleichsam den Teig bildet, in dem alle anderen Gemengtheile eingebettet sind. Wie bei den Nephelinbasalten enthält auch hier das lichtbraun bis chocoladebraun gefärbte Glas ab und zu, im Allgemeinen aber nicht gerade häufig, Entglasungsproducte in Form von dunkelbraunen bis schwarzen Nadeln, die sich zuweilen zu zierlichen Skelettbildungen aggregiren. Das farblose Glas ist meist frei von Entglasungsproducten. Während die glasreichen Basanite sich mehr auf kleine Kuppen und Gänge beschränken, selten einmal, wie am Lösershag, einen grösseren Strom bilden, treten die glasarmen Basanite vorwiegend in ausgedehnten Decken auf. Bei ihnen ist das Glas in der Regel farblos, nur selten lichtbraun gefärbt. Die glasarmen Basanite sind in der folgenden Aufzählung in der Weise geordnet, dass zuerst diejenigen genannt sind, welche den Plagioklas theils als Füllmasse, theils in Leisten führen, dann diejenigen, welche den Plagioklas nur in Leistenform enthalten, und zuletzt die melilithführenden.

### A. Glasreiche Basanite.

#### a) Mit braunem Glas.

1. Kellerstein, Sig. 825, am N.-Ende der Schwarzen Berge bei Oberbach.

2. Der Strom auf dem O.-Abhang des Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach.

Vereinzelt enthält der Basalt auf der SO.-Seite des Lösershag in einer Höhe von 710 Meter Drusenräume bis zu 5 Centimeter Grösse. Die Wände derselben sind mit kleinen, radialstrahligen Kugeln von Natrolith bekleidet, und auf diesen sitzen weiterhin zahlreiche, wasserhelle Rhomboëder von Chabasit von nahezu 1 Millimeter Kantenlänge.

Der glasreichen randlichen Ausbildung des Basanits vom

Lösershag entsprechen die Gesteine von den folgenden 3 kleinen Küppchen (3—5) auf dem Lösershag; sie stehen ohne Zweifel in geologischem Zusammenhang mit dem Basanit No. 2.

3. Küppchen auf der NW.-Seite des Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach, in einer Höhe von ca. 680 Meter.

4. Küppchen auf der S.-Seite des Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach, am Weizrain, in einer Höhe von 665 Meter.

5. Küppchen am SW.-Abhang des Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach, in einer Höhe von 600 Meter.

In diesem Basalte konnten auch einmal sehr schön Zerbrechungsphänomene an Olivineinsprenglingen in Folge der fliessenden Bewegung des Magmas beobachtet werden, wie dies Fig. 6 auf Tafel III darstellt.

6. Durchbruch in den Gross-Stückwiesen südöstlich vom Todenmannsberg, in einer Höhe von 555 Meter.

b) Mit farblosem Glas.

7. Flache Kuppe, Sign. Eiserne Hand 706, im Guckassattel zwischen Kreuzberg und den Schwarzen Bergen.

Das Gestein steht in einer kleinen Grube, in der es zu Strassenschotter gewonnen wird, an. Obwohl äusserlich stark verwittert und zerklüftet, erweist es sich bei mikroskopischer Untersuchung als ziemlich frisch. Die Grundmasse ist sehr dicht und enthält ausser winzigen Augitkörnchen und sehr zahlreichen kleinen Magneteisenkryställchen vorwiegend farbloses Glas, während Nephelin und Plagioklas, letzterer in äusserst kleinen Leistchen, nur in geringer Menge sich an der Zusammensetzung derselben betheiligen. Lenk (l. c. S. 44) konnte keinen feldspathigen Gemengtheil in der äusserst feinkörnigen Grundmasse erkennen und stellte daher das Gestein, in welchem er auch Glas nur in minimalen Mengen nachweisen konnte, zu den Limburgiten. Unzweifelhaft gehört aber das Gestein zu den Basaniten.

8. N.-Seite des Mittelberges, Sign. 657, bei Oberriedenberg.

Makroskopisch ganz dem Gipfelgestein vom Mittelberg, einem an braunem Glas reichen Plagioklasbasalt, gleich, unterscheidet sich der Basanit mikroskopisch von demselben nur in der Zu-

sammensetzung der Grundmasse. Statt des braunen Glases tritt ein farbloses Glas und in geringen Mengen Nephelin auf; auch enthält er mehr Magneteisen als jenes. Die übrigen Grundmassengemengtheile, Plagioklas und Augit, sind bei beiden gleich. Dieser Basanit nimmt keine geologisch selbstständige Stellung ein, sondern dürfte als eine centrale Erstarrungsmodification des Plagioklasbasaltmagmas aufzufassen sein. In Folge einer weniger raschen Abkühlung schied sich aus dem Magmarest, welcher dort zu braunem Glas erstarrte, hier alles Eisen als Magneteisen und fernerhin noch Nephelin aus, während der Rest als ein farbloses Glas zurückblieb. Das braune Glas des Plagioklasbasaltes entspricht also in seiner chemischen Zusammensetzung sehr wahrscheinlich der Gesammtheit von Nephelin, farblosem Glas und einem Theil des Magneteisens im Basanit. Daraufhin deutet auch die Beobachtung, dass das braune Glas des Plagioklasbasaltes beim Behandeln mit $HCl$ gelatinirt unter Bildung von zahlreichen Chlornatriumwürfeln.

9. Kleine Kuppe 400 Meter östlich vom Leberbrunnen auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges, in einer Höhe von 540 Meter.

## B. Glasarme Basanite.

### a) Plagioklas theils als Füllmasse, theils in Leisten entwickelt.

10. Feuerberg, Sign. 834, bei Oberbach.
11. Schwarzenberg, Sign. 833,8, bei Oberbach.
12. Schwarzenberg, Sign. 825, bei Oberriedenberg.

Neben compactem Basalt, der auf der SO.-Seite in einigen Steinbrüchen gut aufgeschlossen ist, finden sich auf der westlichen Hälfte Stücke mit blasiger Structur. Die zahlreichen Blasenräume sind ellipsoidisch, bis zu 1 Centimeter lang, und meistens nur von einer dünnen, bläulichweissen Kruste bekleidet. Seltener sind sie erfüllt von Kalkspath und Zeolithen. Bläulichweisser Milchopal kommt auf Klüften des Gesteins an der W.-Seite zuweilen vor. In den Steinbrüchen auf der SO.-Seite finden sich häufig

faustgrosse Olivinknollen und bis 1 Centimeter grosse Körner von schlackigem Magneteisen.

b) Plagioklas nur in Leisten.

13. Kleiner Durchbruch auf der SO.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, bei Grenzstein 105.

Der Basalt gleicht in seiner Zusammensetzung ganz dem vorigen. Wie jener, so enthält auch dieser häufig faustgrosse Olivinknollen und schlackiges Magneteisen in bis 4 Centimeter dicken Stücken. Vorwiegend weisse, seltener etwas gelblich gefärbte, radialfaserige Kugeln von Natrolith mit feinen Krystallspitzen finden sich zuweilen auf den Gesteinsklüften.

14. Kleiner Durchbruch am Bergbrunnen nördlich vom Lerchenhügel, bei Grenzstein 94.

15. Der Kuhberg, Kuppe südlich vom Erlenberg, Sign. 828.

16. Nördlicher der beiden kleinen Durchbrüche westlich von der Platzer Kuppe, Sign. 738,2, in einer Höhe von 605 Meter.

17. Der Todenmannsberg, Sign. 840, bei Oberbach.

18. Die 4 kleinen Durchbrüche beim Pfannenbrunnen auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges.

c) Melilithführend (Bsm).

19. Barnstein, Sign. 738, bei Oberriedenberg.

20. Steinernes Meer, Sign. 757,3, bei Oberriedenberg.

21. Farnsberg bei Oberriedenberg.

Alle 3 Vorkommnisse zeigen in ihrer Zusammensetzung und Structur die grösste Uebereinstimmung. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Barnstein und das Steinerne Meer als die Eruptionskanäle für die Basanitdecke des Farnsberges zu betrachten sind. Das Steinerne Meer steht fast noch in directem Zusammenhang mit der Decke und ist nur durch Tuff, der den Basalt in dem cylindrischen Schlot umgiebt, von derselben getrennt. Der Eruptionskanal des Barnsteins ist hingegen nachträglich durch Erosion von der zugehörigen Decke getrennt worden. Die 3 Gesteine besitzen eine ziemlich grobkörnige Grundmasse. Der Plagioklas zeigt fast durchweg die Leistenform, nur im Farnsberg-

Wald an dem N.-Abhang des Farnsberges kommt Plagioklas in allotriomorpher Entwicklung vor. Die Glasbasis tritt so sehr zurück, dass sie meist kaum noch sicher nachweisbar ist. In der Mehrzahl der gesammelten Proben fehlt sie vollständig. Verhältnissmässig deutlich erscheint sie in den Gesteinen vom Röderwäldchen an der S.-Seite des Farnsberges; sie ist hier durch Entglasungsproducte, Globulite und dunkle Nadeln, etwas getrübt. Die chemische Analyse des Basanits vom Barnstein, Sign. 738, bei Oberriedenberg ergab folgende Werthe:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | = | 41,70 pCt. |
| $Al_2O_3$ | = | 14,52 » |
| $Fe_2O_3$ | = | 9,59 » |
| $FeO$ | = | 2,80 » |
| $CaO$ | = | 12,90 » |
| $MgO$ | = | 11,88 » |
| $K_2O$ | = | 2,50 » |
| $Na_2O$ | = | 4,83 » |
| Summa | = | 100,72 pCt. |

II. Glasfreie Basanite.

Es ist auffällig, dass sich unter den glasfreien Nephelinbasaniten so viele befinden, die geologisch nur eine geringe räumliche Ausdehnung besitzen, nur Gänge und kleine Kuppen bilden; ganz dieselbe Erscheinung, wie bei den Nephelinbasalten. Unter den glasfreien Basaniten befinden sich 2 Vorkommnisse, bei denen der Plagioklas nur als Füllmasse, nicht in leistenförmigen Krystallen auftritt. Ich stelle dieselben hier voraus.

a) Plagioklas nur als Füllmasse.

22. Schwarzenberg-Wald, Sign. 816, bei Langenleiten.

23. Kuppe südlich vom Feuersteinbrunnen auf der S.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825.

b) Plagioklas theils als Füllmasse, theils in Leistenform.

24. Erlenberg, Sign. 828.

25. Lerchenhügel, südöstlich vom Erlenberg, Sign. 828.

26. Kleine Kuppe »Am Eingerittenen«, südlich vom Lerchenhügel.

27. W.- und S.-Seite des Knors, Sign. 627, bei Oberriedenberg.

In welcher Beziehung der Basanit zu dem Plagioklasbasalt vom Gipfel des Knors steht, ist nicht klar. Ob er als Randfacies des ebenfalls glasfreien Plagioklasbasaltes gedeutet werden darf, könnte wohl nur durch chemische Analyse der beiden Gesteine festgestellt werden. Es wäre aber auch nicht unmöglich, dass er einem selbstständigen Ergusse angehört.

c) Plagioklas nur in Leistenform.

28. Küppel beim Amtmannsbrunnen am N.-Ende der Schwarzen Berge (in der Nähe der Wildflecker Ziegelhütte).

29. Südlicher der beiden kleinen Durchbrüche im Grimbachswald, an der Strasse von Geroda nach Oberriedenberg.

30. Schwarzenberg-Wald, Sign. 803, und Jägersbrunnenwald auf der O.-Seite der Schwarzen Berge.

31. Kleiner Durchbruch auf der SW.-Seite des Erlenberges, Sign. 828, zwischen diesem und dem Kuhberg, in einer Höhe von 760 Meter.

32. NW.-Seite der Kuppe nördlich vom Knörzchen, Sign. 643, bei Oberriedenberg.

## Limburgit (Bl).

Nur in beschränkter Zahl kommen in unserem Gebiete Limburgite vor. Sie bilden fast ausschliesslich Ausfüllungen von kleinen Gängen und Eruptionskanälen, in letzteren vergesellschaftet mit Basaltbreccien. Nur ein Vorkommniss, der Limburgit von der Platzer Kuppe bei Platz, hat eine grössere Ausdehnung. Dem blossen Auge erscheinen die Limburgite in ihrer Mehrzahl als blauschwarze, dichte Gesteine mit wenig hervortretenden porphyrischen Olivinen und Augiten; nur der Limburgit vom Böhmbrunnen zeigt deutliche Mandelsteinstructur. Die reichlich vorhandenen Mandelräume besitzen eine rundliche bis ellipsoidische Gestalt und schwanken zwischen 6 Millimeter Grösse und mikro-

skopischer Kleinheit. Die kleineren sind von wasserhellem Kalkspath vollständig erfüllt; in den grösseren bildet dieses Mineral nur dünne Ueberzüge mit einzelnen Krystallen der Form — 2 R. Mikroskopisch wahrnehmbar sind kleine, ebenfalls mit Kalkspath erfüllte Mandelräume in dem Limburgit von dem Gang auf der NO.-Seite der Platzer Kuppe, zwischen dieser und dem Weissen Brunnen. Eine regelmässige säulenförmige Absonderung zeigt allein der Basalt von der Platzer Kuppe. Die Structur der Limburgite ist eine hypokrystallin-porphyrische mit reichlich entwickelter Glasbasis.

Die Einsprenglinge Olivin und Augit weichen in ihrer Ausbildung von den vorher beschriebenen in keinerlei Weise ab. Entsprechend dem starken Glasgehalt der Limburgite zeigt der Olivin scharf begrenzte Krystalle; sie sind nur in geringem Maasse corrodirt. In dem Limburgit vom Böhmbrunnen wurde vereinzelt Zwillingsbildung nach $2 \breve{P}\infty$ und Spaltbarkeit nach derselben Fläche am Olivin beobachtet. In allen Limburgiten ist die Menge der Olivineinsprenglinge eine beträchtliche. Das Gleiche gilt für den Augit in dem Limburgit von der Platzer Kuppe, vom Gang auf der NO.-Seite derselben und von dem kleinen Durchbruch am unteren Ende des Farnsberg-Waldes bei Oberriedenberg; in den übrigen Limburgiten spielt er neben Olivin nur eine untergeordnete Rolle. Bemerkenswerth ist noch, dass der Augit in dem Limburgit von der NO.-Seite der Platzer Kuppe sehr häufig in Durchkreuzungszwillingen nach $-\text{Ᵽ}\infty$ und in knäuelartigen Verwachsungen vorkommt, die gewöhnlich als Zwillingsbildung nach Ᵽ 2 gedeutet werden. Dagegen fehlt Zwillingsbildung nach $\infty\text{Ᵽ}\infty$ hier fast vollständig.

Der Augit der Grundmasse besitzt in den Basalten No. 1—5 dieselben Eigenschaften wie die Einsprenglingsaugite. In den Limburgiten No. 6 und 7 ist der Augit nur in äusserst winzigen, gelblichgrünen Körnchen und Säulchen ohne scharfe Krystallflächen entwickelt.

Magneteisen wie gewöhnlich.

Picotit. Selbstständig, nicht als Einschluss, wurde Picotit

nur vereinzelt im Limburgit vom Gang beim Böhmbrunnen beobachtet.

Apatit. Der Apatit kommt in kleinen, feinen Nädelchen, die das ganze Gesteinsgewebe durchziehen, reichlich vor in den Limburgiten von der Platzer Kuppe und vom unteren Ende des Farnsberg-Waldes. Im Allgemeinen erreichen die Nadeln eine Länge von 0,05 Millimeter bei einer Dicke von nur 0,0015 Millimeter. In dem Limburgit von der Platzer Kuppe trifft man aber zuweilen grössere langsäulige Krystalle bis zu 0,3 Millimeter Länge und ca. 0,03 Millimeter Dicke.

Accessorisch tritt im Limburgit vom unteren Ende des Farnsberg-Waldes Nephelin und im Limburgit von dem Küppchen östlich vom Kuhberg Plagioklas in kleinen Leisten auf.

Biotit. In dem Limburgit von dem nördlichen Gang im Grimbachswald ist Biotit in mässiger Menge in kleinen bis zu 0,15 Millimeter langen und 0,03 Millimeter dicken Blättchen vorhanden.

Den wesentlichsten Antheil an dem Aufbau der Grundmasse nimmt neben dem Angit die amorphe Basis. In dem Limburgit von dem Gang nordöstlich von der Platzer Kuppe hat das Glas eine braune Farbe. In dem Gestein von der Platzer Kuppe selbst aber wechselt die Farbe des Glases insofern, als es an den nördlichen und westlichen Theilen der Kuppe braun ist und mit Annäherung an die südlichen und südöstlichen Partien mehr und mehr farblos wird. In den anderen Limburgiten ist nur farbloses Glas vorhanden. Bei den Basalten von der Platzer Kuppe, von dem unteren Ende des Farnsberg-Waldes und vom Böhmbrunnen enthält die Basis zahlreiche dunkelbraune, nadelförmige Entglasungsproducte, Ferrite, die sich namentlich im Limburgit von der Platzer Kuppe häufig um Einsprenglinge zu grösseren Gruppen aggregiren. Daneben wurde auch globulitische Entglasung an dem Limburgit vom unteren Ende des Farnsberg-Waldes beobachtet.

Nach der chemischen Beschaffenheit der Basis lassen sich bekanntlich die Limburgite in zwei Gruppen eintheilen, in diejenigen, in welchen die Basis von HCl unter Abscheidung gela-

tinöser Kieselsäure und Bildung von zahlreichen Chlornatriumwürfeln zersetzt wird (Limburgite II. Art), und in die Limburgite, in welchen der glasige Bestandtheil sich nicht so verhält (Limburgite I. Art). Zu letzteren gehört nur das eine unter No. 7 angeführte Vorkommen.

Limburgite II. Art.

1. Platzer Kuppe, Sign. 738,2, nördlich von Platz[1]).

2. Kleiner Gang auf der NO.-Seite der Platzer Kuppe, zwischen dieser und dem Weissen Brunnen.

3. Kleiner Durchbruch am unteren Ende des Farnsberg-Waldes bei Oberriedenberg.

4. Gang im Zündersbachthal bei Oberbach, in der Nähe des Kalkbrunnens.

5. Südlich vom Böhmbrunnen, am Weg von Oberbach nach Langenleiten.

Anstehend konnte der Limburgit nicht nachgewiesen werden Der dort durch eine kleine Grube angeschnittene Basalt ist ein dichter Nephelinbasalt. Vielleicht setzt der Limburgit in diesem gangförmig auf?

6. Kleine Kuppe östlich vom Kuhberg und nördlich vom Vollen Brunnen auf der NO.-Seite der Platzer Kuppe, in einer Höhe von ca. 680 Meter.

Die Zugehörigkeit dieses Basaltes zu den Limburgiten ist

[1]) Lenk (l. c. S. 43) erwähnt, »dass ein von Professor Sandberger an der Platzer Kuppe geschlagenes, authentisches Handstück sich als ein echter Plagioklasbasalt ohne jede Spur von Glas erwiesen habe«. Lenk selbst fand keinen. Auch unter den vielen Stücken, die ich von der Platzer Kuppe gesammelt habe, erwies sich keines als Plagioklasbasalt. Dagegen findet sich auf halbem Wege zwischen Platz und der Platzer Kuppe, östlich von dem kleinen Küppchen, Sign. 593, bei Platz, schon ausserhalb des Kartenblattes gelegen, auf freiem Felde ein kleiner Basaltdurchbruch, durch eine kleine Grube angeschnitten, dessen Gestein sich als Plagioklasbasalt erweist. Auf dieses Vorkommen dürfte wohl die Verwechslung zurückzuführen sein. Dass aber an der Platzer Kuppe trotzdem nicht allein Limburgit vorkommt, beweist ein Handstück von der SO.-Seite derselben in der Nähe von Grenzstein 404, das sich als ein Nephelinbasanit zu erkennen giebt. Anstehend konnte derselbe nicht nachgewiesen werden; seine geologische Stellung ist deshalb zweifelhaft. Möglicherweise bildet er einen Gang im Limburgit.

etwas unsicher. Der grosse Reichthum des Gesteins an äusserst winzigen, dichtgedrängten Magneteisenkryställchen erschwert in höchstem Grade die Herstellung eines hinreichend durchsichtigen Schliffes und die Bestimmung der farblosen Füllmasse. Da aber in derselben nirgends mit Sicherheit eine Doppelbrechung nachgewiesen werden konnte, so wurde dieselbe auch mit Rücksicht auf die geringe Ausdehnung des Vorkommens als farbloses Glas angesehen.

Das von Lenk l. c. S. 44 unter No. 8 zu den Limburgiten gestellte Gestein von der flachen Kuppe im Guckassattel, Sign. Eiserne Hand 706, zwischen Kreuzberg und den Schwarzen Bergen ist kein Limburgit, sondern ein Basanit mit mässigem Gehalt an Nephelin und Plagioklas. Siehe bei den Basaniten No. 7.

Limburgite I. Art.

7. Der nördliche der beiden kleinen Durchbrüche im Grimbachswald, an der Strasse von Geroda nach Oberriedenberg.

## Picotitführende Basalte.

Einige Basalte sind zwar ihrer wesentlichen Zusammensetzung nach zu den Limburgiten und Nephelinbasalten zu stellen, weisen aber andererseits so eigenthümliche, von den gewöhnlichen Basalten dieser Gruppen abweichende Merkmale auf, dass es gerechtfertigt erscheint, sie in einem besonderen Abschnitte zu behandeln.

Man hat bisher angenommen, und dies wurde auch durch die vielen Tausende von untersuchten Basaltvorkommnissen bestätigt, dass unter den Nebengemengtheilen der Basalte das Magneteisen eine hervorragende Rolle spiele, während Spinelle höchstens unter den Uebergemengtheilen auftreten. Nun ergab sich aber bei der Untersuchung einiger Basalte vom Lösershag bei Oberbach die Thatsache, dass das Magneteisen als Nebengemengtheil vollständig fehlt und ein Spinell, nämlich Picotit, die Rolle desselben übernimmt. Früher kannte man den Picotit im Basalt nur in Form von Einschlüssen im Olivin. Im Jahre 1882

fand dann WADSWORTH bei der Untersuchung von Basalten vom Mount Shasta, Cal., dass der Picotit als Einschluss nicht nur im Olivin, sondern auch im Feldspath und ferner als selbstständiger Gemengtheil in der Grundmasse des Gesteins auftritt; er hat dies in einer ganz kurzen Mittheilung, betitelt: »Picotite found in the groundmass and feldspar of basalt« in Harvard University Bulletin 1882, No. 22, S. 359, bekannt gegeben. Leider findet sich aber keine nähere Angabe über die Menge des Picotit und über seine Beziehungen zu den anderen Grundmassengemengtheilen, speciell über sein Verhältniss zum Magneteisen, so dass ich annehmen muss, dass es sich nur um vereinzelte Kryställchen gehandelt hat, die keinen wesentlichen Antheil an dem Aufbau der Grundmasse haben konnten. Auch STELZNER[1]) erwähnt das gelegentliche selbstständige Auftreten von Chromspinellen (ob Picotit oder Chromit lässt er dahingestellt) in der Grundmasse der Melilithbasalte vom Deviner Gang, vom Zeughause und von Owen etc.; dieselben erscheinen in Form von kleinen, zuweilen bis 1 Millimeter grossen Kryställchen mit 3-, 4- oder 6-seitigen Querschnitten und werden in sehr dünnen Schliffen rothbraun durchsichtig. Auch hier handelt es sich nur um ein gelegentliches vereinzeltes Auftreten des Chromspinells und nicht um einen wesentlichen Gemengtheil der Grundmasse. Irgend welche sonstigen Angaben über das Vorkommen von Picotit als selbstständiger Gemengtheil in der Grundmasse der Basalte sind mir nicht bekannt geworden.

Ueber das geologische Auftreten der Picotitbasalte ist zunächst Folgendes zu bemerken: Ueber dem Buntsandstein lagert am Lösershag eine Decke eines glasreichen Basanits. Dieser ist in seiner Ausdehnung auf den O.-Abhang beschränkt und erstreckt sich hier, vielleicht in Folge der von NW. nach SO. gerichteten Verwerfung, von einer Höhe von ungefähr 730—740 Metern bis fast auf die Sohle des zwischen Lösershag und Gebirgstein verlaufenden Zündersbachthales bis zu einem Niveau von circa

---

[1]) STELZNER, Ueber Melilith und Melilithbasalte. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beil. Bd. II, 1883, S. 369.

580 Metern. Ueber dem Basanit erhebt sich nun, den eigentlichen Lösershag bildend, ein sargähnlicher Rücken von Nephelinbasalt. Derselbe ist an seiner Sohle 150 Meter breit und dehnt sich in der Richtung von N. nach S. etwa 500 Meter weit aus. Im W., wo er fast senkrecht abfällt, hat er eine durchschnittliche Höhe von 60 Metern, an seinem weniger steilen O.-Abfalle von 26 Metern. Den Nephelinbasalt haben nun an drei Stellen picotitführende Basalte durchbrochen, nämlich einmal auf der NW.-Flanke des Rückens, dann in etwas grösserem Umfange auf der SW.-Seite und drittens circa 20 Meter nordöstlich von dem zweiten Durchbruch eine gangförmige Apophyse des letzteren. Die picotitführenden Basalte spielen eine geologisch selbstständige Rolle. Sie sind nicht etwa als schlierige Modificationen in dem Nephelinbasalt aufzufassen, sondern sie verdanken ihre Existenz einem gesonderten Akt eruptiver Thätigkeit, der zeitlich von der Eruption der anderen Basalte getrennt ist. Am schärfsten tritt die geologische Selbstständigkeit an dem südlichen Durchbruch hervor. Er besitzt die Gestalt eines Kegels, der der Flanke des Nephelinbasaltrückens aufgesetzt ist. Seine Spitze liegt am nordöstlichen Ende des Durchbruches hart am Grat des Rückens. Auf seiner NO.-Seite hat der Kegel nur die geringe Höhe von circa 10 Metern, während er nach SW. sich circa 80 Meter nach abwärts erstreckt. Das Gestein besitzt überall eine säulenförmige Absonderung. Die picotitführenden Basalte haben ebenso wie die anderen Basalte eine blaugraue Farbe und splittrigen Bruch, sind aber von grösserer Härte als jene. Mit blossem Auge erkennt man in der dichten Grundmasse nur sehr zahlreiche Einsprenglinge von ölgrünem Olivin und schwarzem Augit. Die Grundmasse selbst besteht der mikroskopischen Untersuchung zufolge aus Augit, Picotit, Nephelin, Glas, sowie wenig Plagioklas und Magneteisen.

Der Olivin gleicht in seinen wesentlichen Eigenschaften ganz dem bei den übrigen Basalten beschriebenen. Er bildet meist scharfe Krystalle; zuweilen sind dieselben wohl auch in mehr oder weniger starkem Maasse corrodirt. Die Grösse schwankt zwischen 0,95 Millimeter Länge bei 0,75 Millimeter Breite und

0,15 Millimeter Länge bei 0,09 Millimeter Breite. Die grösseren Krystalle sind bei Weitem vorwaltend. Einschlüsse sind sehr spärlich. Es sind Flüssigkeitseinschlüsse, vereinzelt auch Einschlüsse von Picotit.

Auch der Augit verhält sich ganz wie der gewöhnliche basaltische Augit. Er ist, wie aus der unten gegebenen Analyse des Picotitbasaltes hervorgeht, stark titanhaltig. Seine Dimensionen sind die gleichen wie die des Olivins. Ein häufiger Einschluss ist Picotit. Sonst enthalten die grösseren Krystalle noch reichlich Einschlüsse von braunen Glasfetzen und von Flüssigkeit.

Der Augit der Grundmasse unterscheidet sich nicht von den Einsprenglingsaugiten. Er besitzt in seinen scharf ausgebildeten Krystallen ebenso wie diese Zwillingsbildung nach $\infty P \infty$, sanduhrförmigen Aufbau und Zonarbau.

Nephelin nimmt nur in den Basalten von dem nördlichen Durchbruch und von dem kleinen Gang einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Grundmasse. Er erscheint hier nicht in idiomorph begrenzten Krystallen, sondern nur in allotriomorphen Körnern. In dem Basalt von dem südlichen Durchbruch tritt Nephelin nur ganz sporadisch auf.

Plagioklas findet sich nur accessorisch, entweder in idiomorphen Leisten, oder auch ohne ebenflächige Begrenzung. In dem Basalt von dem südlichen Durchbruch besitzt er die Form von kleinen farblosen, beiderseits gegabelten Skeletten mit stark gebogenen Rändern von ähnlicher Beschaffenheit, wie sie z. B. Rinne im Neuen Jahrbuch 1891, II, S. 283 beschrieben hat. Ihr Vorhandensein beschränkt sich auf wenige Stellen. An diesen treten sie gehäuft auf und zeigen eine parallele Anordnung ihrer Längsrichtung (Taf. IV, Fig. 1).

Ferner betheiligt sich an der Zusammensetzung der Grundmasse in mehr oder weniger beträchtlicher Menge ein braunes oder farbloses Glas. In dem Basalt von dem südlichen Durchbruch bildet ein lichtbraunes Glas gleichsam den Teig, in dem alle anderen Gemengtheile eingebettet sind. Meist enthält es zahlreiche Entglasungsproducte, nämlich kleine Körner und dunkelbraune Nadeln (Ferrite). In den beiden anderen Basalten tritt

das Glas mehr zurück und wird an vielen Stellen fast farblos. In allen 3 Basalten wird das Glas von HCl nicht angegriffen.

Magneteisen fehlt in den Basalten No. 1 und 2 bis auf ganz vereinzelte Körner vollständig. In dem Basalt No. 3 ist es in geringer Menge in sehr kleinen Kryställchen vorhanden, deren Gesammtmenge aber hinter der des Picotits immer noch beträchtlich zurückbleibt.

Auf die Anwesenheit von Apatit weist ein geringer Gehalt von Phosphorsäure in der Analyse des einen Gesteins hin.

Der interessanteste und auffälligste Gemengtheil ist der Picotit. Er nimmt ganz die Stelle des Magneteisens ein. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man ihn auch, namentlich in etwas dickeren Schliffen, in denen er nicht durchsichtig wird, leicht für Magneteisen halten. Wie jenes erscheint auch der Picotit meist in scharf ausgebildeten Krystallen, seltener in Fetzen oder in grösseren rundlichen Körnern. Die Grösse der Durchschnitte ist eine sehr variable. Im Allgemeinen beträgt dieselbe in den Basalten No. 1 und 2 circa 0,05 Millimeter im Durchmesser. Bei den kleineren Kryställchen sinkt sie aber herab bis auf 0,008 Millimeter. Einzelne grössere erreichen Längen bis 0,08 Millimeter. In dem Basalte No. 3 besitzen die Picotite durchgängig grössere Dimensionen und sind in denselben auch nur geringeren Schwankungen unterworfen. Ihre Grösse beträgt hier im Minimum 0,09 Millimeter und geht bis zu 0,14 Millimeter. In allen 3 Picotitbasalten kommen ausserdem ganz vereinzelt 0,3 — 0,5 Millimeter grosse Körner von Picotit vor. Nach der Form der Durchschnitte — Sechsseite, Rechtecke und Rhomben — ist das Rhombendodekaëder die Krystallform des Picotits. Vielfach, besonders in dem Basalte No. 3, zeigen die Krystalle deutliche Corrosionserscheinungen. Gerade die grösseren Krystalle weisen vielfach randliche Einbuchtungen auf, und die centralen Partien ihrer Durchschnitte erscheinen oft siebartig durchlöchert. In diesen Löchern erblickt man kleine Augitkryställchen, die man auf den ersten Blick für Einschlüsse erachten möchte. Letzteres ist aber ausgeschlossen, da der Picotit einer viel älteren Bildungsperiode angehört, als der Augit der Grundmasse. Offenbar hat man es auch hier nur mit

einer corrodirenden Einwirkung des Magmas, aber bis tief in das Innere der Picotitkrystalle, zu thun. Im Schliff ist der Picotit rothbraun bis grünlichbraun durchsichtig. Wie sich an isolirtem Material ergiebt, ist er vollständig isotrop. In scheinbarem Widerspruch damit steht das Verhalten vieler Picotitschnitte im Schliff. Sie zeigen hier nämlich einen starken Pleochroismus zwischen dunkelrothbraun und olivengrün und zwischen gekreuzten Nicols eine deutliche Doppelbrechung. Der Pleochroismus und die Doppelbrechung sind aber keine dem Picotite eigenthümlichen Eigenschaften, sondern sie werden durch darunter liegende andere Mineralien verursacht. Um genaueren Aufschluss über die chemische Natur des Spinells zu bekommen, wurde der Versuch gemacht, denselben aus dem Gestein zu isoliren. Die Isolirung wurde an Material von dem erstgenannten Fundpunkt vorgenommen, weil in ihm der Spinell am reichlichsten vertreten ist. Zuerst ergab sich bei der Prüfung des Gesteinspulvers mit dem Hufeisenmagneten die fast völlige Abwesenheit von Magneteisen. Mit dem Elektromagneten war eine Trennung der vorhandenen Gemengtheile unmöglich, weil so ziemlich alle in Folge ihres starken Eisengehaltes angezogen wurden. Für eine Trennung mittelst schwerer Lösungen war die Korngrösse des Gesteins viel zu gering. Es blieb also nur noch der Weg der Trennung vermittelst chemischer Reagentien übrig. Gestützt auf die Angabe, dass die meisten Spinelle von Flusssäure nicht angegriffen werden, behandelte ich das ziemlich fein gepulverte Gestein mit Flusssäure, um auf diese Weise Augit, Olivin und das Glas zu entfernen. Der Picotit erwies sich hierbei der Einwirkung der Flusssäure gegenüber als ziemlich widerstandsfähig. Keineswegs war er aber vollständig unlöslich. Bis der Augit zersetzt war, war auch ein grosser Theil namentlich der kleinsten Picotite in Lösung gegangen. Wurde der Flusssäure noch concentrirte Schwefelsäure hinzugefügt, so war die Auflösung des Picotits bei genügender Einwirkung der Säuren eine vollständige. Eine zweite Methode der Trennung beruht auf der Thatsache, dass die meisten Spinelle in schmelzendem Kalinatroncarbonat nicht löslich sind. Dieser

Weg wurde schon von Kalkowsky[1]) bei der Isolirung des Hercynits aus dem sächsischen Granulit mit Erfolg beschritten. Das Gestein wurde bis zu annähernd derselben Feinheit des Korns gepulvert, die zur Ausführung einer quantitativen Analyse erforderlich ist. Dann wurde jeweils eine Portion von circa 1 Gramm Basaltpulver mit circa 5 Gramm Kalinatroncarbonat im Platintiegel aufgeschlossen, die Schmelze mit verdünnter HCl behandelt, das Gelöste vorsichtig decantirt, so dass schliesslich nur noch flockige Kieselsäure und als feine dunkle Pünktchen der Picotit übrig blieben. Die Kieselsäure lässt sich leicht durch etwas Flusssäure in Lösung bringen, so dass als Rückstand reiner Picotit übrig bleibt. Die Menge desselben, die aus 1 Gramm Gesteinspulver gewonnen wurde, war allerdings eine winzig kleine, und es hätte deshalb unzähliger wiederholter Schmelzen bedurft, um eine für eine quantitative Analyse auch nur einigermaassen genügende Menge zu erhalten. Ich machte deshalb den Versuch, auch grössere Quantitäten des Gesteinspulvers mit Kalinatroncarbonat in einem grossen Tiegel aus feuerfestem Thon im Perrot-schen Gasofen zu schmelzen, um auf diese Weise rascher zum Ziele zu gelangen. Allein ich hatte keinen günstigen Erfolg. Offenbar war die Temperatur zu hoch, und der Spinell wurde durch das schmelzende Kalinatroncarbonat bei der zu hohen Hitze zum grössten Theil in Lösung gebracht; es blieb deshalb trotz der grossen angewandten Quantitäten nur eine unverhältnissmässig geringe Menge des Picotits übrig. Aus diesem Grunde gelang es mir bis jetzt nicht, die für eine quantitative Analyse erforderliche Menge Picotit zu erhalten. Ich behalte mir aber vor, meine diesbezüglichen Versuche fortzusetzen und dann auch über die quantitative Zusammensetzung des Picotits das Nähere mitzutheilen. Bei der qualitativen Untersuchung des isolirten Minerals, hauptsächlich mittelst mikrochemischer Methoden, ergab sich Folgendes: Beim Behandeln einer kleinen Portion isolirter Körner mit Kieselfluorwasserstoffsäure bilden sich beim Eintrocknen der Lösung zahlreiche kleine, farblose Krystalle mit scharfen Conturen. Die

[1]) Kalkowsky, E., Ueber Hercynit im sächsischen Granulit. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. XXXIII, 1881, S. 533.

Kryställchen haben hexagonalen Habitus und zeigen eine Combination des Prismas $\infty P2$ mit R; sie entsprechen ganz den Fig. 11 und 15 auf Taf. I von BOŘICKY, »Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse«. Prag 1877, die die Krystallformen von Kieselfluormagnesium und Kieselfluoreisen darstellen. Um zu bestimmen, welches von diesen beiden, oder ob beide zugleich vorlagen, liess ich nach den Angaben von BOŘICKY (l. c. S. 23—24) Schwefelammoniumdämpfe auf die Kryställchen einwirken. Der grössere Theil derselben, dem Kieselfluoreisen entsprechend, wurde bald durch die Schwefelammoniumdämpfe schwarzgrau gefärbt, der kleinere Theil, das Kieselfluormagnesium, nahm nur eine graulichweisse Färbung an. Das Ergebniss ist also, dass in dem Spinell sowohl Eisen als auch Magnesium enthalten sind, und zwar überwiegt die Menge des Eisens die des Magnesiums.

Aluminium konnte durch Fällung als Cäsiumalaun in scharfen octaëdrischen Krystallen ermittelt werden. Die Menge der Cäsiumalaunkryställchen war so gross, dass Thonerde jedenfalls an der Zusammensetzung des Spinells in hervorragender Weise betheiligt ist. Chrom wurde mittelst der Boraxperle durch schöne smaragdgrüne Färbung derselben nachgewiesen. Chrom ist jedenfalls nur in geringen Mengen vorhanden; die Bauschanalyse des Basaltes No. 1 ergab einen Gehalt von 0,42 pCt. Chrom. Der Spinell enthält also die für Picotit charakteristischen Bestandtheile und zwar, wie erforderlich ist, Aluminium überwiegend, während Chrom nur in geringer Menge vorhanden ist. Eine genaue Ermittelung des specifischen Gewichtes des Spinells liess sich wegen der geringen zur Verfügung stehenden Menge nicht ermöglichen. Die vorgenommenen Bestimmungen schwanken zwischen 3,8 und 4,5, würden also im Mittel ungefähr das specifische Gewicht 4,08 des Picotits ergeben. Bei der Bestimmung der Härte der kleinen Körnchen fand sich, dass Feldspath gut geritzt wurde, die Härte also wesentlich über 6 ist. Es stimmt dies mit Picotit gut überein, während für Chromit, der ja eventuell noch in Betracht käme, die Härte bedeutend geringer, nur $5^1/_2$ ist. Auf eine grosse Härte des Minerals deutet auch die bereits oben angeführte Thatsache,

dass das Gestein sehr schwer zu bearbeiten ist, und ebenso die Schwierigkeit, es fein zu pulvern. Nach dem Ergebniss der chemischen Untersuchung und der Prüfung der physikalischen Eigenschaften unterliegt es somit keinem Zweifel, dass wir es hier mit Picotit zu thun haben. Es folgt dies auch noch aus dem Vergleich des einmal durch Beobachtung, andererseits durch Berechnung gefundenen procentarischen Verhältnisses, in dem der Picotit zu den anderen Gesteinscomponenten steht. Unter der Annahme der gewöhnlichen Zusammensetzung des Picotits, wie sie von Damour[1]) für Picotit aus Lherzolith von Lherz in den Pyrenäen ermittelt wurde:

| | | |
|---|---|---|
| $Al_2O_3$ | = 56,0 | pCt. |
| $Cr_2O_3$ | = 8,0 | » |
| FeO | = 24,9 | » |
| MgO | = 10,3 | » |
| Summa | = 99,2 | pCt. |

würde sich unter Zugrundelegung des in der Analyse ermittelten Gehaltes von 0,42 pCt. $Cr_2O_3$ ergeben, dass der Picotit in dem Gestein No. 1 sich mit ungefähr 5—6 pCt. an der Zusammensetzung des Basaltes betheiligt. Das stimmt recht gut mit der im Dünnschliff beobachteten und der an einer Mikrophotographie mittelst der sogenannten statistischen Methode bestimmten Menge überein.

1. Südlicher Durchbruch auf dem Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach.

Die Einsprenglinge Olivin und Augit machen mindestens 40 pCt. des ganzen Gesteins aus. Die Grundmasse setzt sich im Wesentlichen zusammen aus dichtgedrängten Augitkryställchen, braunem Glas und Picotit, während Plagioklas — in den oben erwähnten Skelettbildungen — Nephelin und Magneteisen nur ganz accessorisch vorkommen. Der Basalt ist demnach ein picotitführender Limburgit (Blp), und zwar, da das Glas mit

[1]) Damour, Bull. géol. 29, 1862), S. 413; s. auch Rammelsberg, Mineralchemie, II. Aufl. 1875, II. Theil, S. 142.

HCl nicht gelatinirt, ein Limburgit I. Art. Ein mikroskopisches Bild desselben giebt Fig. 1 auf Taf. IV.

Eine von Herrn Dr. MAX DITTRICH in Heidelberg ausgeführte Analyse ergab folgendes Resultat:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | = 42,55 | pCt. |
| $TiO_2$ | = 2,59 | » |
| $Fe_2O_3$ | = 4,92 | » |
| FeO | = 6,60 | » |
| $Al_2O_3$ | = 10,75 | » |
| $Cr_2O_3$ | = 0,42 | » |
| CoO | = 0,13 | » |
| MnO | = Spur | |
| CaO | = 10,80 | » |
| MgO | = 15,51 | » |
| $K_2O$ | = 1,57 | » |
| $Na_2O$ | = 2,94 | » |
| $P_2O_5$ | = 0,48 | » |
| Glühverlust | = 0,57 | » |
| Summa | = 99,83 | pCt. |

Hieraus lässt sich, wenn man gewisse Voraussetzungen bezüglich der Zusammensetzung der einzelnen Gemengtheile macht, die Vertheilung der einzelnen Bestandtheile auf die Gesteinscomponenten und das procentarische Verhältniss derselben feststellen, etwa in der Weise, wie dies in der folgenden Tabelle angegeben ist.

| | $SiO_2$ pCt. | $TiO_2$ pCt. | $Al_2O_3$ pCt. | $Cr_2O_3$ pCt. | $Fe_2O_3$ pCt. | FeO pCt. | CoO pCt. | CaO pCt. | MgO pCt. | $K_2O$ pCt. | $Na_2O$ pCt. | $P_2O_5$ pCt. | Glühverlust pCt. | Summe pCt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Picotitlimburgit | 42,55 | 2,59 | 10,75 | 0,42 | 4,92 | 6,60 | 0,13 | 10,80 | 15,51 | 1,57 | 2,94 | 0,48 | 0,57 | 99,83 |
| Picotit . . . | — | — | 2,94 | 0,42 | — | 1,24 | — | — | 0,51 | — | — | — | — | 5,11 |
| Apatit . . . | — | — | — | — | — | — | — | 0.63 | — | — | — | 0,48 | — | 1,11 |
| Augit . . . . | 22,35 | 1,47 | 3,31 | — | 2,51 | 1,94 | — | 10,17 | 7,39 | 0,25 | 0,65 | — | — | 50,01 |
| Olivin . . . | 6,83 | — | — | — | — | 2,71 | 0,13 | — | 7,61 | — | — | — | — | 17,28 |
| Glas . . . . | 13,37 | 1,12 | 4,50 | — | 2,41 | 0,71 | — | — | — | 1,32 | 2,29 | — | 0,57 | 26,29 |
| Summen . . | 42,55 | 2,59 | 10,75 | 0,42 | 4,92 | 6,60 | 0,13 | 10,80 | 15,51 | 1,57 | 2,94 | 0,48 | 0,57 | 99,83 |

Ausgegangen wurde bei der Berechnung vom Picotit. Die Annahme, dass alles Cr des Gesteins vom Picotit herrührt, ist wohl berechtigt; seine Zusammensetzung dürfte wohl auch von der oben angeführten, von Damour ermittelten nicht sehr abweichen. Ebenso ist der ganze Gehalt an Phosphorsäure auf Kosten von Apatit zu setzen. Bei der weiteren Berechnung wurde zunächst der Augit in Betracht gezogen. Würde man alle $TiO_2$ für denselben in Anspruch nehmen und bei der Berechnung von dieser ausgehen, so würde, selbst unter Zugrundelegung des titanreichsten Augits, der bisher analysirt wurde, eines Augites aus Limburgit von der Limburg bei Sasbach im Kaiserstuhl, analysirt von Knop[1]), ein Kalkgehalt erforderlich sein, der den verbleibenden Rest der Analyse um 2,75 pCt. übersteigt. Es ist deshalb wohl wahrscheinlicher, dass nicht alle $TiO_2$ dem Augit angehört, sondern z. Th. an das Glas gebunden ist. Es wurde daher bei der Berechnung des Augits vom Kalkgehalt ausgegangen und aller Kalk der Analyse abzüglich des für den Apatit erforderlichen für den Augit in Anspruch genommen. Der Berechnung zu Grunde gelegt wurde eine Analyse von Augit aus Limburgit von der Limburg bei Sasbach, ausgeführt von Merian[2]). Derselbe fand folgende Zahlen:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | = 44,65 | pCt. |
| $TiO_2$ | = 2,93 | » |
| $Al_2O_3$ | = 6,62 | » |
| $Fe_2O_3$ | = 5,02 | » |
| $FeO$ | = 3,87 | » |
| $MgO$ | = 14,76 | » |
| $CaO$ | = 20,32 | » |
| $K_2O$ | = 0,49 | » |
| $Na_2O$ | = 1,29 | » |
| Summa | = 99,95 | pCt. |

[1]) Knop, Ueber die Augite des Kaiserstuhlgebirges im Breisgau (Grossherzogthum Baden); in Groth's Zeitschrift für Krystallographie Bd. X, 1885, S. 62.

[2]) Merian, Studien an gesteinsbildenden Pyroxenen. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beil. Bd. III, 1885, S. 285.

Dieser Zusammensetzung entsprechen die in der obigen Tabelle angegebenen Werthe. Der Rest der Magnesia wurde vollständig dem Olivin zugerechnet. Das noch vorhandene Eisenoxydul genügt gerade zur Bildung des Olivins in dem Verhältniss $5 Mg_2SiO_4 . 1 Fe_2SiO_4$. Wahrscheinlich gehört dem Olivin auch der geringe Gehalt von CoO an. Mit CoO hat Herr Dr. DITTRICH, wie er mir mittheilt, Oxyde bezeichnet, welche nach der $NH_3$-Fällung mit $(NH_4)_2S$ erhalten wurden, und die in verdünnter Salzsäure unlöslich waren; die qualitative Prüfung, Perle schwach bläulich, wies auf CoO hin, Ni war abwesend. Bei der Zutheilung des Restes der Analyse können Nephelin, Plagioklas und Magneteisen ausser Betracht gelassen werden, da ihre Mengen viel zu unbedeutend sind. Der Rest kommt also wesentlich auf Kosten des braunen Glases. Das procentarische Verhältniss der einzelnen wesentlichen Gemengtheile würde demnach sein:

| | | |
|---|---|---|
| Picotit | = 5,11 | pCt. |
| Augit | = 50,04 | » |
| Olivin | = 17,28 | » |
| Glas | = 26,29 | » |

Es dürfte dies, soweit es sich aus dem Dünnschliff beurtheilen lässt, den thatsächlichen Verhältnissen ziemlich nahe kommen. Umgekehrt kann aus der angenäherten Uebereinstimmung der Procentverhältnisse geschlossen werden, dass die gemachten Voraussetzungen bezüglich der Zusammensetzung der einzelnen Gemengtheile einigermaassen richtig sind.

2. Kleiner Gang 20 Meter nordöstlich von dem Durchbruch 1.

Das Gestein gleicht in seiner Structur und Zusammensetzung dem vorigen; nur ist hier ein grosser Theil des lichtbraunen Glases durch allotriomorphen Nephelin ersetzt. Dadurch erhält das Gestein den Charakter eines picotitführenden Nephelinbasaltes (**Bnp**). Vereinzelt tritt noch Plagioklas in kleinen Leisten auf. Die Menge desselben ist aber so geringfügig, dass der Basalt nicht zu den Basaniten gestellt werden kann.

3. Nördlicher Durchbruch auf dem Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach.

Wie im Vorigen, so betheiligt sich auch hier neben lichtbraunem Glas Nephelin in ziemlicher Menge an der Zusammensetzung der Grundmasse, so dass der Basalt ebenfalls als picotitführender Nephelinbasalt zu bezeichnen ist. Im Gegensatz zu den beiden vorher betrachteten Picotitbasalten erscheint hier der Picotit durchweg in grossen Krystallen, die man geradezu als Einsprenglinge auffassen kann. Obwohl ihre Anzahl bedeutend geringer ist als die der Picotitkryställchen in No. 1 und 2, so stehen sie doch an Masse jenen nicht nach. Ferner finden sich hier in der Grundmasse noch, allerdings in geringer Menge, äusserst kleine Magneteisenkryställchen, die sich offenbar erst in einer späteren Periode der Gesteinsverfestigung als die Picotite gebildet haben. Ein mikroskopisches Bild giebt Fig. 2 auf Taf. IV.

Uebergangsglieder zwischen den oben erwähnten picotitführenden Basalten und den gewöhnlichen, magneteisenführenden Basalten konnten nicht nachgewiesen werden; die Picotitbasalte setzen vielmehr scharf an dem gewöhnlichen Nephelinbasalt des Lösershag ab. Immerhin schliessen sich die Basalte von 3 kleinen Vorkommnissen dadurch, dass sie neben vorwaltendem Magneteisen noch Picotit in geringen Mengen als Uebergemengtheil der Grundmasse enthalten, am besten hier an. Zwei dieser Vorkommnisse finden sich in unmittelbarer Nähe der Picotitbasalte auf dem Lösershag, nämlich:

1. circa 100 Meter südöstlich von dem Gipfel des Picotitbasaltes No. 1 auf dem Lösershag, in einer Höhe von 745 Meter und

2. auf der SW.-Seite des Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach, in einer Höhe von circa 665 Meter, nordwestlich von Grenzstein 172.

Das dritte Vorkommen liegt ganz am S.-Ende des Kartenblattes.

3. Südlicher der beiden kleinen Durchbrüche westlich von der Platzer Kuppe, Sign. 738,2, in einer Höhe von circa 590 Meter.

Alle 3 Gesteine treten gangförmig auf; No. 1 gangförmig in dem Nephelinbasalt vom Lösershag, No. 2 und 3 haben Röthschichten durchbrochen. Gemeinsam ist den 3 Basalten ein grosser

Reichthum an Einsprenglingen von Olivin und Augit, sowie die Ausbildungsweise und das Mengenverhältniss von Magneteisen und Picotit. Das Magneteisen tritt in geringer Menge in grösseren Körnern, reichlicher in kleinen Kryställchen auf. Daneben ist noch, im Ganzen zurücktretend, Picotit vorhanden, welcher in seinen Dimensionen den Magneteisenkörnern gleichkommt. Die Ausbildung und die Eigenschaften desselben sind die gleichen wie im Picotitbasalt von dem südlichen Durchbruch auf dem Lösershag. Im Uebrigen weichen die 3 Basalte aber hinsichtlich der Zusammensetzung der Grundmasse sehr von einander ab.

Der Basalt No. 1 entspricht, abgesehen von seinem Picotitgehalt, ganz der Zusammensetzung des Nephelinbasaltes vom Lösershag. Er stellt sich also als ein an brauner Basis ziemlich reicher Nephelinbasalt dar.

No. 2 enthält in der Grundmasse neben Augit, Nephelin und braunem Glas noch in ziemlicher Menge Plagioklas in feinen Leisten, ist also ein glasreicher Nephelinbasanit.

Dagegen enthält No. 3 keine Basis. In der Grundmasse sind ausser Augit vor allen Dingen reichlich vertreten Nephelin und Plagioklas, beide in allotriomorphen Individuen. Der Basalt ist also ein glasfreier Nephelinbasanit.

## Einschlüsse im Basalt.

Von den durchbrochenen, oberflächlich anstehenden Sedimentgesteinen finden sich am häufigsten Bruchstücke von Buntsandstein im Basalte eingeschlossen. Dieselben dürften bei genauerer Untersuchung so ziemlich allenthalben nachzuweisen sein. Besonders häufig sind auch mikroskopisch kleine Quarzkörner, welche sehr wahrscheinlich aus dem Buntsandstein stammen, in den Basalten beobachtet worden. So in den Plagioklasbasalten vom Todenmannsberg und vom Nordfuss der kleinen Kuppe nördlich vom Knörzchen, in dem Limburgit vom nördlichen der beiden Gänge im Grimbachswald, ferner in den Nephelinbasalten und Basaniten vom Gang im Heeg, steinernen Meer, Küppchen auf der NW.-Seite und an dem SW.-Abhang des Lösershag, vom Feuerberg und vom Schwarzenberg, Sign. 825. Die Umschmel-

zungserscheinungen an diesen Quarzeinschlüssen, Bildung von Augitkränzen etc., sind von anderen Orten schon so mannigfach beschrieben worden, dass ich, da sie hier nichts Neues bieten, nicht weiter darauf eingehen will. Merkwürdig ist, dass sich so selten Einschlüsse von Muschelkalk im Basalt vorfinden. Als solche können grössere Schollen von Muschelkalk angesehen werden, die auf dem Gipfel des Willemstopfelküppels bei Oberbach dem Basalt anscheinend auflagern. Das Auftreten des Muschelkalks an jener Stelle ist besonders deshalb räthselhaft, weil Muschelkalk auf dem ganzen Mittelberg sonst nicht anstehend vorhanden ist. Ein Einschluss aus dem krystallinen Grundgebirge fand sich nur in einem Basalte: ein faustgrosses Bruchstück von Gneiss im Basanit vom Sign. Eiserne Hand 706 im Guckassattel. Lenk erwähnt (l. c. S. 98) einen Einschluss von Hornblendeschiefer im Basalt vom S.-Hang des Schwarzenberges, Sign. 825 (gemeint ist wohl die Kuppe südlich vom Feuersteinbrunnen). In den Basalten vom Knörzchen, Schwarzenberg, Sign. 825, und vom nördlichen der beiden Gänge auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels wurden ziemlich häufig eckige Einschlüsse von körnigen Augit-Plagioklasmassen beobachtet. Namentlich der Basalt vom letzterwähnten Vorkommen ist geradezu vollgepfropft mit faust- bis kopfgrossen, eckigen Bruchstücken solcher Augit-Plagioklasaggregate. Dieselben entsprechen in ihrer Ausbildung ganz den von Rinne[1]) als protogen bezeichneten Ausscheidungen. Mikroskopische Ueberreste von solchen fanden sich in Gestalt von einzelnen Augit- und Plagioklaskörnern noch in folgenden Basalten: Gang südlich vom Mittelberg, Sign. 657, zwischen diesem und dem Wäldchen Neugereut, Gang im Zündersbachthal, beide Gänge auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels, Lerchenhügel, Guckassattel und im Basanit vom Lösershag.

[1]) Rinne, F., Ueber norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda. Dieses Jahrbuch für 1897, S. 77—80.

## Contacterscheinungen des Basaltes an den umgebenden Sedimentgesteinen.

Eine contactmetamorphe Einwirkung des Basaltes auf die durchbrochenen Sedimentgesteine konnte nur an zwei kleinen Gängen beobachtet werden, und zwar

1. an dem südlichen der beiden kleinen Gänge auf der O.-Seite des Willemstopfelküppels bei Oberbach, und

2. an dem kleinen Küppchen am SW.-Abhang des Lösershag bei Oberbach.

An beiden Orten sind Schichten des Buntsandsteins verändert worden, und zwar bei dem ersten Glieder des Röths, beim zweiten solche des mittleren Buntsandsteins. Bei dem Gang östlich vom Willemstopfelküppel ist die Contactstelle zufälligerweise durch einen kleinen Anbruch, in dem der Basalt zu Schottermaterial gewonnen werden sollte, angeschnitten. Die rothen Schieferthone des Röths sind hier in dunkel röthlichvioletten, sehr harten und splitterigen »Porzellanjaspis« umgewandelt worden und die eingeschlossenen Bänkchen von weissem Sandstein sind gefrittet und verglast. Die Einwirkung auf letztere ist aber nur eine sehr geringe. Die gleichen Umwandlungserscheinungen wurden bei dem zweiten Vorkommen an den Sandsteinen und zwischengelagerten Schieferthonbänkchen des mittleren Buntsandsteins beobachtet. Auffallende Neubildungen von Mineralien wurden in denselben nicht gefunden. Von Mineralien secundärer Entstehung ist nur Philippsit zu erwähnen, der in zahlreichen kleinen Krystallen in kleinen Drusen eines Porzellanjaspis auftritt. Die Krystalle sind als Durchkreuzungsvierlinge der Combination $\infty P$, $\infty \bar{P} \infty$, $0P$ nach $0P$ und $\bar{P} \infty$ entwickelt. Die Klinopinakoidflächen liegen aussen. Der Basalt selbst zeigt in der Nähe der Contactstelle an beiden Vorkommnissen eine dünnsäulenförmige Absonderung. Mit Annäherung an die Contactstelle wird die Grundmasse dichter, und der Basalt ist oft vollgepfropft mit Bruchstücken des Buntsandsteins.

## Vulcanische Trümmergesteine.

Von vulcanischen Trümmergesteinen treten in ziemlicher Verbreitung Basalttuffe und Basaltbreccien auf. Diese beiden Arten von Trümmergesteinen sind durch ihre verschiedene geologische Erscheinungsform scharf von einander geschieden.

I. Die Basalttuffe bilden schichtenförmige Ablagerungen, die als mässig dicke Decken entweder direct über dem Triasuntergrund ausgebreitet sind und von Basaltdecken überlagert werden, oder zwischen zeitlich verschiedenen Basaltergüssen als trennende Zwischenglieder eingeschaltet sind. Sie bestehen aus feinem basaltischen Zerstäubungsmaterial, Aschen und Sanden, die ziemlich fest mit einander verkittet sind. Als Folge einer bereits weitgehenden Zersetzung besitzen die Tuffe eine gelbbraune, bis zuweilen rostrothe Färbung. Verhältnissmässig gut aufgeschlossen sind sie in einem Hohlweg zwischen dem Erlenberg und Lerchenhügel, auf der W.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825, im Farnsberg-Wald, auf dem O.-Abhang des Todenmannsberges und auf dem NO.-Abhang der Schwarzen Berge gegen das Kellersbachthal. In Folge ihrer geringen Wasserdurchlässigkeit bilden die Tuffe einen gleichmässigen Wasserhorizont, der allenthalben da, wo sie auftreten, Anlass zu einer ziemlich reichlichen Quellenbildung giebt.

II. Die Basaltbreccien zeigen im Gegensatz zu den Basalttuffen keine schichtenförmige Ablagerung, erscheinen vielmehr in der Regel zusammen mit Basalt als Ausfüllungen von verticalen, cylindrischen Eruptionskanälen und von Gängen, nur in wenigen Fällen, so beim Knors, Sign. 627, auf dem O.-Abhang des Lerchenhügels und bei der Kuppe nördlich vom Knörzchen sind die Breccien Basaltkuppen mantelförmig angelagert. Besonders typische Röhrenausfüllungen sind der Mittelberg, Sign. 657, Knörzchen, Sign. 643, Barnstein, Sign. 678, der kleine Schildeck und das steinerne Meer. Einmal, nämlich nördlich unterhalb des Barnsteins, Sign. 738, bildet Basaltbreccie allein die Ausfüllung einer Röhre. Die Basaltbreccien sind zuweilen ziemlich feste und gegen die Verwitterung verhältnissmässig widerstandsfähige Ge-

steine, so dass sie, wie z. B. am Mittelberg, Sign. 657, Kuppe nördlich vom Knörzchen, kleinen Schildeck und an dem Küppchen »Am Eingerittenen«, häufig in grösseren Felsen anstehen. Sie bestehen aus eckigen, meist schon etwas verwitterten Bruchstücken von Basalt und den durchbrochenen Triassedimenten in verschiedener Grösse, die durch feinklastisches Basaltmaterial zu einem festen Gestein verkittet sind. Weniger häufig besteht das Bindemittel — die Breccien sind dann nur von mässig fester Beschaffenheit — vorwiegend aus zeolithischem Material, mit zahlreichen kleinen Zeolithkryställchen, namentlich von Chabasit, in kleinen Drusenräumen. Dies ist der Fall bei den Breccien von dem kleinen Küppchen auf der S.-Seite des Lösershag und südlich vom Korenerserbrunnen auf der SO.-Seite des Lerchenhügels. Auffällig ist, dass in den Breccien von der kleinen Kuppe nördlich vom Knörzchen, vom kleinen Schildeck, vom Knors, Sign. 627, und ebenso in dem Tuff von der SO.-Seite des Lösershag ziemlich häufig Bruchstücke von Muschelkalk sich finden, wiewohl an den durchbrochenen Stellen selbst und in deren Nähe keine Muschelkalksedimente vorhanden sind. Besonders auffallend ist das Auftreten einer grossen Muschelkalkscholle auf der SW.-Seite des Knors. Dieselbe liegt z. Th. anscheinend direct auf dem mittleren Buntsandstein, wird aber doch als im Wesentlichen der Breccie eingelagert zu betrachten sein. Ausser den im Kartengebiete oberflächlich anstehenden Gesteinen enthalten die Tuffe sowohl wie die Breccien zuweilen faust- bis kopfgrosse Bruchstücke von fremden Gesteinen. Am häufigsten unter diesen Fremdlingen sind Augit-Plagioklas-Gesteine von körniger Structur, die als protogene Ausscheidungen aus dem Basaltmagma aufzufassen sind. Solche finden sich in den Tuffen von der SO.-Seite des Lösershag und vom Farnsberg-Wald. Vom krystallinen Grundgebirge kommen kleine Bruchstücke von Quarzitschiefer im Tuff in der Nähe des Feuersteinbrunnens vor.

## Altersverhältnisse der tertiären Eruptivgesteine.

Ueber die geologischen Altersverhältnisse der oben beschriebenen Basalte lässt sich nur wenig Sicheres sagen. Soweit Plagioklasbasalt zusammen mit anderen Basalten vorkommt, wie z. B. auf dem Todenmannsberge, ist derselbe älter als die ihn überlagernden Nephelinbasanite und Nephelinbasalte. Es entspricht diese Altersfolge den auch anderwärts in der Rhön, so von Bücking[1]) an der Geba und von v. Seyfried[2]) am Kreuzberg gemachten Beobachtungen. Nephelinbasalte und Nephelinbasanite ihrerseits bilden zuweilen innerhalb des betrachteten Gebietes einen geologischen Körper, sind also dann nur gleichaltrige Faciesbildungen an ein und demselben Ergusse. Dies ist z. B. der Fall auf dem Todenmannsberg und auf dem Erlenberg. Andererseits entsprechen an anderen Stellen Basanite und Nephelinbasalte, wo dieselben zusammen auftreten, zeitlich getrennten Ergüssen, die meist durch Tufflagen deutlich von einander getrennt sind. Die reinen Nephelinbasalte überlagern die Basanite, sind also jünger als diese. Dieses Verhältniss zeigt sich deutlich auf dem Lösershag bei Oberbach und auf dem Farnsberg bei Oberriedenberg. Hier sind die Nephelinbasalte von den darunter liegenden Basaniten durch Tuffschichten getrennt. In der gleichen Weise, wenn auch nicht durch Tuffschichten von ihm getrennt, so doch deutlich abgesetzt, überlagert der Nephelinbasalt vom Sign. 774 im Hahnenknäuschen bei Oberbach an seinem N.-Ende den Basanit. Abweichend davon verhält sich der melilithführende Nephelinbasalt von der W.-Seite des Schwarzenberges, Sign. 825. Hier ist der Nephelinbasalt der ältere, und ihm überlagert als jüngeres Glied, durch eine Tufflage von ihm getrennt, die grosse Basanitdecke vom Schwarzenberg, Sign. 825. Soweit Limburgite in unserem Gebiete geologisch selbstständige Gesteinskörper bilden, stehen sie nicht mit anderen Basalten in geologischem Zusammenhang. Eine

---

[1]) Bücking, Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen, Blatt Helmershausen, Berlin 1899, S. 27.

[2]) v. Seyfried, Geognostische Beschreibung des Kreuzbergs in der Rhön. Berlin 1897.

relative Altersbestimmung derselben ist daher nicht möglich. Hingegen haben die Picotitbasalte auf dem Lösershag den über dem Basanit gelagerten Nephelinbasalt durchbrochen und erweisen sich demnach als die jüngsten Glieder der ganzen Reihe.

Insgesammt ist also die Aufeinanderfolge der einzelnen Basaltvarietäten, soweit sie geologisch selbstständige Gesteinskörper bilden, und soweit ihre Altersbeziehungen zu bestimmen waren, von unten nach oben folgende:

I. Plagioklasbasalt.
II. Melilithführender Nephelinbasalt.
III. Nephelinbasanit.
IV. Nephelinbasalt.
V. Picotitbasalt.

Abgeschlossen im Sommer 1900.

# Inhalts-Verzeichniss.

# Die Kalkschlammablagerungen in den Seen von Lychen, Uckermark.

Von Herrn **Siegfried Passarge** in Steglitz bei Berlin.

(Hierzu Tafel V.)

---

Im Herbst 1900 untersuchte der Verfasser Ablagerungen in den Seen von Lychen in der Uckermark und vollendete die Aufnahme im folgenden Sommer. Meine Absicht war, über die Kalkabscheidungen in unsern Seen eine klare Vorstellung zu erlangen und damit den Schlüssel für die Erklärung der ausgedehnten Kalkablagerungen, die grosse Theile Südafrikas bedecken, zu finden. Bevor ich zu der Darstellung meiner Untersuchungen übergehe, möchte ich Allen, die mich in meiner Arbeit unterstützt haben, aufrichtigen Dank abstatten.

In Lychen selbst hat mich vor Allen Herr Mühlenbesitzer SCHERZ bei den Untersuchungen der Seen auf's Liebenswürdigste unterstützt. Eine wesentliche Erleichterung war es ferner für mich, dass Herr Apotheker CLASEN mit grösstem Interesse eine Reihe von Pflanzen und Grundproben auf ihren Kalkgehalt chemisch untersucht hat. So ermöglichte er mir nicht nur, meine beschränkte Zeit den Untersuchungen der Seen selbst zu widmen, sondern die Resultate seiner Analysen gaben auch neue Gesichtspunkte für erneute Beobachtungen im Felde. Das Zoologische Museum in Berlin rüstete mich mit den nothwendigen Netzen aus. Bei der Ausarbeitung der Aufnahmen wurde ich von den verschiedensten Seiten auf's Freundlichste unterstützt. So hat mir die Königliche Geologische Landesanstalt die noch nicht veröffentlichten Aufnahmen der Blätter um Lychen zur Verfügung

gestellt, indem mir eine Copie jener Kartenblätter angefertigt wurde. Herrn Geheimrath Orth bin ich zum grössten Dank verpflichtet, dass er mir die chemische Bearbeitung der gesammelten Schlammproben in seinem Laboratorium gestattete. Herr Geheimrath v. Martens übernahm freundlichst die Bestimmung der Conchylien, während die wichtigsten Pflanzen im Botanischen Museum bestimmt wurden. Schliesslich hat mir Herr Dr. Marsson einen grossen Dienst mit der Bearbeitung der niederen Thier- und Pflanzenwelt der Schlammablagerungen erwiesen.

Allen diesen Herren gebührt mein wärmster Dank!

## 1. Allgemeines über Wiesenkalk und Seekreide.

Das Vorkommen von Kalkablagerungen aus Süsswasser ist nicht nur allgemein bekannt, sondern dieselben werden sogar an vielen Punkten technisch verwerthet. Sehen wir von den Absätzen aus Quellen, den Sinterkalken, ab, so sind zwei Kalkarten besonders hervorzuheben, einmal der Wiesenkalk oder Wiesenmergel unter Wiesentorf und Torfmooren, und die Seekreide auf dem Boden mancher Landseen. Zu ersteren gehört der oberbayrische Alm.

Es giebt verschiedene Arten der Erklärung jener Ablagerungen. Sendtner[1]) erklärt den Alm als eine secundäre Bildung unter der primären Torfdecke durch Auflösung von Conchylienschalen der Wiese durch Humussäuren und nachfolgende Abscheidung als Kalkcarbonat unter dem Einfluss des an Sauerstoff reichen fliessenden Grundwassers. Diese Erklärung ist denn auch für die meisten Wiesenkalke angenommen worden. Dagegen sind die Kalkablagerungen in Seen meist durch Abscheidung durch Pflanzen erklärt worden[2]). Eine abweichende Erklärung hat Ramann in seiner

[1]) Sendtner: Die Vegetationsverhältnisse Südbaierns. München 1854.

[2]) Eine Litteraturzusammenstellung giebt Walther in seiner: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893. Ferner Kerner v. Marilaun: Pflanzenleben, Leipzig 1886. Geinitz: Der Conventer See bei Doberan. Mittheil. aus d. Grossh. Meckl. Geolog. Landesanstalt. Heft IX, Rostock 1898. S. 4.

Von grösster Bedeutung ist die neue Arbeit von Wesenberg-Lund: Studier over Søkalk, Bønne malm og Søgytje i Danske Indsøer. Kopenhagen 1901.

Arbeit über Organogene Ablagerungen[1]) angedeutet. Er betont nämlich die gewaltige Löslichkeit des Kalks durch Humussäuren und hält es für möglich, dass der Kalk der Seekreide der norddeutschen Seen in Form von Kalkhumaten aus Waldböden, Torfmooren u. s. w. in die Seen gelangt und dort erst — vielleicht unter Beihülfe von Bacterien — zu Carbonat oxydirt und gefällt wird.

Die Seekreiden erfordern ein allgemeineres geologisches Interesse. Denn einmal sind sie in der Gegenwart nicht locale Erscheinungen, sondern weit verbreitet, sodann sind sie fossil bis in das Mesozoicum hinein bekannt[2]).

## 2. Allgemeines über die Lychener Seen.

Die Seen der Umgebung von Lychen gehören dem Havelsystem an. Der Haussee bei Boitzenburg liegt auf der Wasserscheide und hat einen Abfluss nach NO. zur Ucker und nach SW. zum Grossen Küstrinsee. In demselben See mündet auch ein Abfluss des grossen Feldberger Sees. Der Küstrinsee fliesst in den Oberpfuhl bei Lychen ab. In diesen See mündet ferner von SO. her der Zens, der selbst mit dem Platkow-See in Verbindung steht. Der Oberpfuhl fliesst durch zwei Kanäle nach dem Niederpfuhl[3]) und dem Stadtsee ab, die beide wiederum in den Grossen Lychen sich entleeren. In den Niederpfuhl mündet der Wurl, während der Grosse Lychen

W., dessen Untersuchungen gleichzeitig mit den meinen stattfanden, ist zu den gleichen Resultaten gekommen. Manche Fragen behandelt W. viel ausführlicher als diese Arbeit, während chemische Untersuchungen fehlen. Beide Arbeiten ergänzen sich gut.

Wichtig ist auch die Arbeit von Davis: A contribution to the natural history of marl, und A remarkable marl lake. Journal of Geology, Vol. VIII, 1900.

[1]) Ramann: Organogene Ablagerungen. N. Jahrb. f. Min. Beilage, Bd. X.

[2]) Wiesner: Beitrag zur Kenntniss der Seekreide. Würzburg 1892 (13 Analysen von recenter bis cretaceïscher Seekreide). Ferner Walther, l. c.: Kalkablagerungen mit Charafrüchten von jurassischem Alter.

[3]) Nesselpfuhl der Generalstabskarte. Der See heisst ursprünglich Nedderpfuhl, ein Gegensatz zum Oberpfuhl. Heutzutage nennen ihn die Leute verstümmelt Nettenpfuhl.

zwei abgeschnürte Nebenseen hat, den Mellensee und den Kleinen Lychen.

Der Grosse Lychen steht durch den Woblitzkanal mit dem Hausssee bei Himmelpfort und dem Stolpsee, damit aber auch mit der Havel in Verbindung. Die mittlere Meereshöhe der Seen ist nach der Generalstabskarte folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Gr. Küstrinsee . . . . . . . | 63,70 | Meter |
| Oberpfuhl . . . . . . . . | 55,40 | » |
| Zens . . . . . . . . . . | 55,40 | » |
| Platkow . . . . . . . . . | 56,00 | » |
| Niederpfuhl . . . . . . . . | 53,50 | » |
| Wurl . . . . . . . . . . | 53,70 | » |
| Stadtsee . . . . . . . . . | 53,50 | » |
| Gr. Lychen . . . . . . . . | 53,20 | » |
| Hausssee . . . . . . . . . | 52,50 | » |
| Stolpsee . . . . . . . . . | 51,80 | » |

Demnach besteht ein allmählicher Abfluss nach der Havel hin.

Zuflüsse von Bedeutung fehlen. Enge, flache Kanäle verbinden die verschiedenen Seen. Der einzige wirkliche Bach mit deutlich fliessendem Wasser ist der Küstrin-Bach, der aber auch so unbedeutend ist, dass er nur bei Hochwasser zum Flössen von Stämmen benutzt werden kann. In Folge dieses Mangels an Zuflüssen können mechanische Sedimente nur in ganz geringem Umfang in die Seen gelangen. Dagegen werden dieselben durch das Grundwasser gespeist. Quellen sind in den Seen zahlreich vorhanden, besonders zahlreich sind sie auf der N.-Seite des Wurl entwickelt, wo man sie bei ruhigem Wetter direct sehen soll.

Die Gegend von Lychen gehört zu dem ausgedehnten Sandgebiet der Uckermark, das sich südlich des Endmoränenzuges von Eberswalde-Boitzenburg-Feldberg ausdehnt. In diesem von den Schmelzwassern des Gletschers jener Endmoräne überflutheten Gebiet sind die Lychener Seen eingesenkt, und zwar durch Evorsion ausgewaschen worden. Während der mittlere Seespiegel ca. 54 Meter hoch liegt, hat das diluviale Plateau eine mittlere Höhe von ca. 80 Meter, ist also rund 26 Meter höher. Die höchsten

Gipfel am N.-Ende des Wurl und auf der O.-Seite des Gr. Lychen sind aber über 90 Meter hoch, die Differenz mit dem Seespiegel beträgt also bis etwa 40 Meter.

In geologischer Beziehung besteht das Land vorwiegend aus Oberem Diluvialsand. Nur local — am Zens und östlich und nördlich des Wurl — tritt Oberer Geschiebelehm auf. Am N.-Ende des Wurl kommt am Seeufer auch ein Streifen Unteren Sandes zum Vorschein, ebenso am Zens (O.-Seite des S.-Endes), überlagert von Oberem Geschiebelehm.

Von alluvialen Bildungen sind Thalsande zu erwähnen, die die Seen umrahmen, ferner Wiesenmoore, unter denen z. Th. Wiesenkalk liegt. Solche Wiesenkalklager sind rings um den Mellensee und am S.-Ende des Gr. Lychen bei Brennecke's Werder, zwischen dem Gr. und Kl. Lychen und namentlich in dem Wiesengebiet, wo der Gr. Lychen, Stadtsee, Niederpfuhl und Wurl zusammenstossen, entwickelt. Dagegen sind sie unter dem ausgedehnten Wiesenmoor östlich des Oberpfühl nicht nachweisbar, d. h. sie wurden mit dem Zwei-Meter-Bohrer bei der geologischen Aufnahme nicht erreicht.

## 3. Die Untersuchungen in den Seen.

Folgende Seen wurden auf ihre Tiefenverhältnisse, Pflanzendecke und Schlammablagerungen hin untersucht: Oberpfuhl, Zens, Niederpfuhl, Wurl, Stadtsee, Gr. Lychen und Mellensee.

Die Lothungen wurden mit einem schweren Schleppnetz ausgeführt, das zugleich Pflanzen und Bodenschlamm emporbrachte. In flachem Wasser benutzte ich ein Schrapnetz an 4 Meter langer Stange. Die Punkte, an denen gelothet wurde, wurden in folgender Weise bestimmt. Die Seen wurden stets auf bestimmten, zwei markante Punkte verbindenden Linien gekreuzt und auf denselben an Punkten im Abstand von im Allgemeinen anfangs 25 Meter, dann 50 Meter gelothet. Die Abstände wurden durch Schätzung ermittelt, unter Controlle durch Abmessungen auf der Karte. Diese Methode giebt bei dem geringen Durchmesser der Seen gute Resultate. Innerhalb 100 Meter dürfte die Fehlergrenze nicht 10 Meter, darüber hinaus 15—25 Meter überschreiten.

Ferner wurden Deckungen von leicht bestimmbaren Punkten zur Orientirung und Controlle beobachtet.

Es wurden ausgeführt an Lothungen und Entnahme von Schlammproben:

im Oberpfuhl 90, Zens 299, Niederpfuhl 21, Stadtsee 24, Wurl 250, Gr. Lychen 506, Mellensee 7. In Summa also 1190 Lothungen.

Die gefundenen Werthe wurden in eine Karte vom Maassstab 1 : 12500 eingetragen und die Curven von 5 zu 5 Metern ausgezogen. Ferner wurde die Ausbreitung und der Charakter der in grosser Zahl auftretenden Pflanzen notirt und die Schlammproben mikroskopirt und z. Th. chemisch untersucht.

### 4. Die Tiefenverhältnisse der Seen.

Auf eine eingehende Beschreibung der einzelnen Seen verzichte ich, unter Hinweis auf die Karte, und will hier nur einige allgemeine Gesichtspunkte geben. Der Zens ist ein richtiger Flussee, ein tiefer Graben mit steil abfallender Schaar. Das Vorland ist nur 5—10 Meter breit, nur im N. ist es etwas breiter. Bemerkenswerth ist das Vorland, das am Rothen Haus nach W. hin bis zu Zweidrittel der Breite vorspriugt. Die grösste gemessene Tiefe beträgt 31 Meter. Da die Ufer 27 Meter hoch sind, ist der Evorsionsbetrag 58 Meter.

Der Wurl ist der zweittiefste See, 30,5 Meter. Bemerkenswerth ist an ihm der Kessel in der südlichen Hälfte und der Berg in dem nordwestlichen Theil des Sees. Die Untiefe beträgt hier nur 3,5 Meter und ist ein beliebter Platz für Angler. Interessant sind auch die beiden tiefen fjordartigen Buchten am N.-Ende. Die Höhen im N. sind bis 37 Meter über dem Seeniveau hoch, der Evorsionsbetrag ist also in maximo 67 Meter.

Der Gr. Lychen hat eine complicirte Gestalt. Er besteht aus mehreren Rinnen und Becken, die durch eine Halbinsel, drei Inseln und mehrere Untiefen begrenzt werden. Die grösste Tiefe ist 20,5 Meter, zwischen Fischer- und Langem Werder. Da die höchste Uferhöhe 30,6 Meter beträgt, ist der Evorsionsbetrag in maximo 51 Meter.

Die übrigen Seen sind alle flach. Allen fehlt eine Schaar. Interessant ist es, dass der Oberpfuhl in seiner jetzigen Gestalt ein Kunstproduct ist, entstanden durch einen Damm, der vor fünf bis sechs Jahrhunderten geschüttet worden ist. Früher floss der Küstrinbach indie Lanke des Niederpfuhls. Erst durch den Damm zwischen Stadtsee, Niederpfuhl einer- und Oberpfuhl andererseits wurde der See in seiner jetzigen Grösse aufgestaut und eine ehemalige Wiese überfluthet. Der heutige Mühlgraben wurde erst später angelegt. Früher lag eine Mühle an dem natürlichen Kanal in die Lanke des Niederpfuhls.

## 5. Die Pflanzenwelt.

Die Vertheilung der Pflanzen ist sehr charakteristisch. Bis zu einer Tiefe von ca. 5—6 Meter findet sich auf dem Seeboden eine mehr oder weniger geschlossene Pflanzendecke. Schon bei 7 Meter Tiefe kann man darauf rechnen, eher reinen Schlamm als Pflanzen heraufzuziehen. Aber sie wachsen jedenfalls in dieser Tiefe. Ob sie noch tiefer gehen, ist zweifelhaft. Zwar habe ich hier und dort selbst aus 10 und 11 Meter Tiefe Pflanzen heraufgezogen, allein es ist nicht unwahrscheinlich, dass das Netz schwimmende Pflanzen erfasst hatte [1]). Jedenfalls ist es sicher, dass von 5 Meter ab die Pflanzendecke sich schnell lichtet und die Schlammfläche immer freier zu Tage tritt. Es giebt auch Stellen, in denen bereits in noch geringerer Tiefe die Pflanzendecke sehr lückenhaft ist. Das ist z. B. in den beiden S.-Zipfeln des Gr. Lychen, im Niederpfuhl, Stadtsee und besonders im Mellensee der Fall. Letzterer hat eine sehr lückenhafte Pflanzendecke. Seltsamerweise kommt *Elodea* in ihm gar nicht vor. Versuche, den See mit dieser Pflanze zu impfen, sind gänzlich missglückt. Es scheint fast, als ob in flachen, namentlich abgesonderten Seen die Lebensbedingungen der Pflanzen sich schliesslich so ungünstig gestalten, dass ihr Wachsthum darunter leidet.

Ohne mich auf die pflanzenphysiologischen Fragen einzulassen,

---

[1]) Wesenberg-Lund fand in den dänischen Seen noch in 11 Meter Tiefe Pflanzen, anscheinend ziemlich regelmässig. l. c. S. 145/146.

so dürfte doch der Einfluss des Lichts auf die Vertheilung der Pflanzenwelt in erster Linie maassgebend sein, und damit gleichzeitig die Klarheit des Wassers und die Menge an Plankton. Die Wärme dürfte weniger wichtig sein. Immerhin ist es nicht unwahrscheinlich, dass die bedeutende Kälte in grosser Tiefe dem Wachsthum hinderlich ist. Ueber 7—8 Meter Tiefe hört das höhere Pflanzenleben auf, nur niedere Lebewesen, wie Diatomeen, Bakterien und Pilze kommen dort fort.

Innerhalb der Pflanzendecke lassen sich folgende Formationen unterscheiden.

a) Die Schilfformation.
b) Der Pflanzenrasen.
c) Die Tiefenzone.

### a) Die Schilfformation

ist auf das flache, 2 bis höchstens 2,5 Meter tiefe Wasser des Vorlandes beschränkt. Die Pflanzen ragen theils aus dem Wasser heraus, theils bedecken sie den Boden oder schwimmen auf der Oberfläche. Folgende Pflanzen sind ihrer Zahl nach wichtig.

Von aufragenden Pflanzen: *Phragmites communis*, *Acorus calamus*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris* und *maritimus*, *Sparganium ramosum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Glyceria aquatilis*, *Equisetum ramosum*.

Von schwimmenden Pflanzen; *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Potamogeton natans* und *lucens*.

Von Bodenpflanzen: *Chara*-Arten allein oder Characeen, *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum*, *Stratiotes*, *Myriophyllum*, *Batrachium* gemischt.

Folgende Arten von Schilf lassen sich unterscheiden.

*α*) Geschlossene Binsenformation. Dieselbe besteht ausschliesslich aus *Scirpus lacustris* und duldet selbst Bodenpflanzen kaum. Letztere spielen jedenfalls keine Rolle. Diese Formation ist auf die Untiefen des Gr. Lychen — Binseninseln — beschränkt.

*β*) Gemischte Schilfformation. Dieselbe enthält alle oben angeführten Pflanzenarten durcheinander.

*γ*) Wiesenschilfformation. Dieselbe findet sich an den

Rändern der Wiesenmoore und soll bei Besprechung der Wiesenmoorbildung behandelt werden.

Die Beschreibung der Schilfvegetation würde eine grosse Lücke aufweisen, wollte man die Algen vergessen. Dieselben spielen eine wichtige Rolle. Die Stengel von *Equisetum*, *Phragmites* u. s. w., die Wasserpflanzen, abgestorbene Zweige, Steine, Ziegel, Blechstücke, kurz alle Gegenstände sind mit Algen überzogen. Im Anhang sind verschiedene, von Dr. MARSSON untersuchte Proben angeführt worden.

### b) Der Pflanzenrasen.

Der Rasen, der in geringen Tiefen meist geschlossen den Boden bedeckt, nach der Tiefe zu lückenhaft wird und schliesslich bei 7 Meter Tiefe wohl überall aufgehört hat, bildet folgende drei wichtige Abarten.

*α*) Der gemischte Pflanzenrasen besteht aus vielen Pflanzenarten, die durch einander wachsen, oder nur auf ganz kurze unregelmässige Strecken hin bildet eine Art geschlossenen Rasen. Die wichtigsten Pflanzen sind folgende. Niedere Rasen bilden hauptsächlich *Elodea canadensis*, Characeen, *Stratiotes aloides* und local — z. B. im Niederpfuhl am Ausgang des Wurlkanals — *Potamogeton obtusifolium*. Aufragend und oft die Oberfläche des Wassers erreichend, wachsen viele *Potamogeton*-Arten, z. B. *P. graminifolium*, *lucens*, *crispus* u. A., ferner *Myriophyllum spicatum*, *Batrachium*, *Utricularia*, *Ceratophyllum*. Namentlich im Frühjahr steigen diese Pflanzen auf, um zu blühen, und sinken dann wieder in die Tiefe. Ein dichtes Netz von Algen überspinnt alle Pflanzen, namentlich im flachen Wasser.

*β*) Der Chararasen. Derselbe besteht aus einer geschlossenen Decke von Characeen, meist *Ch. foetida*. Er ist selten mehr als 25—30 Centimeter hoch und wird von einem dichten Netz von Algen übersponnen. Der Chara-Rasen findet sich nur in flachem Wasser, häufig auf dem Boden des Schilfrohrs, umrandelt also die Ufer. Im Oberpfuhl, Zens, Wurl und Gr. Lychen ist er local entwickelt, fehlt aber dem Stadtsee, Niederpfuhl und Mellensee.

γ) Der Vaucheriarasen. Die schwarzgrünen Fäden von Vaucheria bilden stellenweise eine geschlossene Masse. Dieselbe ist im Oberpfuhl am schönsten entwickelt. Dort bringt das Netz lange, schwarze, grüne, armdicke Stränge heraus und ist oft ganz umsponnen von einem schwarzgrünen Netz. Eine zweite ausgedehnte Vaucheriazone findet sich im westlichen S.-Zipfel des Gr. Lychen. Sonst kommt diese Alge oft vor, bildet aber nur Rasen von geringer Ausdehnung, so namentlich im Zens. Die Vaucheria beginnt in ca. 4 Meter Tiefe, ist anfangs mit den andern Pflanzen und besonders auch *Chara stelligera* gemischt. Von ca. 6 Meter ab verdrängt sie aber alle andern und bildet, bis 7 Meter Tiefe, geschlossene Rasen.

Die kleinen Algen nehmen in der Vaucheriazone ab, spielen jedenfalls keine Rolle.

### c) Die Tiefenzone.

Wie bereits erwähnt, hören mit ca. 7 Meter Tiefe die höheren Pflanzen auf, es bleiben nur Diatomeeen, Pilze und Bacterien. Häufig ist vor Allem *Melosira arenaria* und *tenuis*, *Campylodiscus noricus*, *Pleurosigma attenuatum*, von Algen *Phormidium uncinatum*.

## 6. Die Thierwelt.

Von der Thierwelt möchte ich nur einige Formen hervorheben, die für die Ablagerungen von Wichtigkeit sein dürften. An Fischen sind die Seen sehr reich, und zwar sind Hechte, Barse, Karauschen, Schleye, Plötze, Aale, Stichlinge und im Wurl auch der Stint häufig. Maränen sind früher einmal ausgesetzt worden, haben sich aber nicht gehalten. Die Gebiete der Pflanzendecke sind die Lieblingsplätze der Fische.

Flusskrebse waren früher sehr zahlreich und müssen durch Zertrümmerung der Muschelschalen auch auf die Ablagerungen gewirkt haben; heutzutage sind sie durch die Krebspest fast ausgerottet.

Sehr wichtig und zahlreich sind die Mollusken.

Folgende Arten wurden gesammelt:

| | |
|---|---|
| *Limnaea auricularia,* | *Valvata piscinalis,* |
| » *ovata,* | » *piscinalis* var. *antiqua,* |
| » *truncata,* | *Bithynia tentaculata,* |
| » *stagnalis,* | *Neritina fluviatilis,* |
| *Planorbis corneus,* | *Anodonta* sp., |
| » *vortex,* | *Dreissena polymorpha,* |
| » *albus,* | *Sphaerium corneum,* |
| » *contortus,* | *Pisidium nitidum,* |
| *Vivipara fasciata.* | » *pulchellum,* |
| | *Unio.* |

Von diesen Mollusken tritt die Dreissena, die erst seit ca. 50 Jahren in unsere Seen gedrungen ist, in den zahlreichsten Exemplaren auf. Daneben sind von Gastropoden die Bithynien, Valvaten und Planorbis-Arten am häufigsten. Ebenso, wie die Fische, halten sich die Schnecken vorwiegend im Bereich der Pflanzendecke auf. Aber schon mit dem Erreichen der Vaucheriazone nehmen alle Mollusken sehr stark ab und bereits in dieser Zone sind nur noch kleine, dünnschalige Formen von Valvata und Planorbis regelmässig, aber nicht in grossen Mengen anzutreffen. In der Tiefenzone scheinen lebende Mollusken zu fehlen, ausser der Dreissena[1]).

An kleinen Krebsen, Würmern, Larven, Käfern, Infusorien u. s. w. sind die Regionen der Pflanzendecke sehr reich und zwar dürfte die Vaucheriazone nach Zahl der Arten und Individuen alle andern weit übertreffen. In der Tiefenzone dagegen hört das Thierleben fast auf. Meist findet man nur Larven von Chironomus und andern Mücken.

## 7. Die Ablagerungen.

Schon die ersten orientirenden Untersuchungen ergaben, dass die Ablagerungen in den Lychener Seen in einem gesetzmässigen Verhältniss zu der Pflanzendecke stehen und ihrer Verbreitung

---

[1]) Dr. Weltner und Dr. Samter fanden in den pommerschen Seen lebende Dreissenen bis zu ca. 25 Meter Tiefe.

nach von dieser mehr oder weniger abhängig sind. Folgende Arten lassen sich unterscheiden.

a) Die Sand- und Geröllzone des Ufers.

b) Der helle Kalkschlamm des Chararasens.

c) Der dunkelgrünlichgraue bis schwärzliche Schlamm der gemischten Pflanzendecke.

d) Der schwarzgrüne Schlamm der Vaucheriazone.

e) Der Tiefenschlamm.

f) Die Muschelbreccien.

g) Die Torfzone der Wiesenränder.

Aus dieser Eintheilung geht hervor, dass die Regionen der verschiedenen Pflanzenrasen ihre besonderen Sedimente haben, dass der Schilfformation dagegen solche fehlen. In ihr sind nämlich die Bodenpflanzen, resp. die Nähe der Wiesenränder, für die Sedimentbildung entscheidend.

Betrachten wir nun die verschiedenen Ablagerungen.

### a) Die Sand- und Geröllzone des Ufers.

Auf der Strandterrasse der Seen findet sich stets Sand, der von dem diluvialen Gehänge stammt. Er wird durch Regengüsse in den See herabgespült und bei starkem Wind durch die Brandungswelle umher geschoben. An der Oberfläche ist der Sand hell weisslich, in der Tiefe jedoch schwärzlich durch reichen Gehalt an abgestorbenen Vegetabilien, Wurzelfasern, Holzstücken, vermodernden Pflanzen u. s. w. Mit Säuren braust der Sand sehr energisch; denn er enthält reichlich Kalkcarbonat. Unter dem Mikroskop sieht man, dass die verschieden grossen Sandkörner mit Häufchen von Kalkörnern besetzt sind. Nach dem Auflösen des Kalks bleibt eine flockige, flottirende Hülle von organischer Substanz oft mit Diatomeeenschalen zurück. Dr. Marsson hat aus dem Sand am Zensufer zahlreiche Diatomeen gefunden, mehr als in den Schlammarten.

An Steilgehängen ist die Terrasse häufig mit Geröllen bedeckt. Dann sind dieselben mit einem dicken Ueberzug von Algen versehen. Zwei verschiedene Arten von Ueberzügen kann man unterscheiden. Einmal bilden Spirogyra- und Cladophora-Arten

lebhaft grüne Polster aus Fäden. Dieselben enthalten ziemlich viel Diatomeeen, kleine Algen und wimmeln von Thieren. Besonders sitzen Mollusken auf ihnen. Diese Polster färben sich beim Trocknen in Folge hohen Kalkgehalts graugrün. Sodann bildet *Rivularia pisum* Ueberzüge, die wie aus grünen, gallertigen Erbsen zusammengesetzt und von kohlensaurem Kalk stark infiltrirt sind. Sie werden daher beim Austrocknen hart und gelblich grau. So entstehen mehrere Millimeter dicke Kalkrinden auf Steinen[1]), Holz und sonstigen harten Gegenständen. Ich fand sie nur im Zens zwischen Schützenhaus und Sängerslust.

Neben Geröllen bedecken zuweilen Schalen von Mollusken in dichter Masse das Ufer. Diese Schalen sind z. Th. bewohnt, z. Th. jedoch leer, mürbe, zerbrochen und zerfallen bei der Berührung. Auch sie sind oft von einem Algenpolster bedeckt.

### b) Der helle Kalkschlamm des Chararasens — Charaschlamm.

Es ist ein weisslich-gelblich-grauer Schlamm, den man zwischen den Fingern kaum fühlt. Er enthält viel Gase und ist von braunen, vermoderten Pflanzenfasern durchsetzt. Wenn man ihn in einem Sieb schlämmt, bleiben kleine Kalkröhren zurück, die cylindrisch durchbohrt sind. Es sind dieses Charazweige, von denen nur die Kalkhülle übrig geblieben ist. Daneben sind Schalen von Mollusken mehr oder weniger häufig, und zwar sind die meisten zerbrechlich und zerfallen bei leichter Berührung. Stellenweise bilden die Schalen einen bedeutenden Procentsatz der Ablagerung. An der Luft trocknet der Schlamm zu einer hellgrauen bis weissen Masse ein, die wie feiner Kalkmergel oder Wiesenkalk erscheint.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass der Schlamm im Wesentlichen aus kohlensaurem Kalk und zersetzten organischen Resten besteht. Ersterer bildet kleine Körner, z. Th. Rhomboëderchen, und ist so massenhaft, dass die bräunliche organische Sub-

[1]) Wesenberg-Lund hat eingehende Beobachtungen über die corrodirende Wirkung dieser Algenüberzüge auf die Gesteine gemacht. l. c. S. 148 ff.

stanz nur stellenweise und undeutlich erkennbar ist. Löst man den Kalk auf, so kommt eine völlig zersetzte und structurlose, braune, flockige Masse organischer Substanz zum Vorschein, ferner Blattfetzen, Stengelreste, Chitinstücke, Pollenkörner, Diatomeen, Algenzellen und -fäden, Spongillanadeln, Fragmente von Muschelschalen, Splitter von Kieselsäure, Sandkörner, aber keine Spur von Thon.

### c) Der dunkelgrünlich-graue Schlamm der gemischten Pflanzendecke.

Dieser Schlamm ist in frischem Zustande grau-bräunlich bis grau-grünlich und geht mit allen Farbenabstufungen in einen dunkel bis schwärzlich-grünlich-grauen Schlamm über. Er enthält viel mehr Gase als der Charaschlamm und riecht sehr faulig. An vermodernden Pflanzenresten und Muschelschalen ist er stets reich. Siebt man ihn, so bleiben Kalkplättchen und Kalkcylinder übrig, von denen erstere oft die Form von Blättern der *Elodea* haben.

Der Schlamm trocknet zu einer dunkel bis hellgrauen Erde ein und schrumpft dabei im Volumen weit stärker als der Charaschlamm.

Unter dem Mikroskop erscheint er als eine Masse brauner, zersetzter, organischer Stoffe, die von Kalkkörnchen nur unvollkommen verhüllt werden. Nach Auflösung desselben beherrschen die schwärzlich-braunen, flockigen, zersetzten Massen organischer Substanz das Bild, nebst Blatt- und Stengelfetzen, Muschelresten, Chitinstücken, Spongillanadeln, Diatomeen, Kieselsäuresplittern, Sandkörnern; von Thonerde ist aber nichts zu sehen.

Dieser Schlamm unterscheidet sich von dem vorigen lediglich durch grössere Masse und Mannigfaltigkeit der organischen Reste, sowie geringeren Gehalt an Kalk. Der Charakter ist aber derselbe

### d) Der schwarz-grüne Vaucheriaschlamm.

Innerhalb der Vaucheriazone des Oberpfuhls findet man einen tiefschwarzen Schlamm, der wesentlich aus zersetzten Vaucheriafäden besteht. Infusorien, kleine Krebse u. s. w., ferner dünnschalige Mollusken, Diatomeen, Spongillennadeln sind stets mehr

oder weniger vorhanden. Wo Kalk auftritt, ist er an braune, zersetzte Pflanzenreste gebunden, die anscheinend aus der Zone des gemischten Pflanzenrasens stammen. Auf der Grenze nach diesem geht er unter Aufnahme massenhaften Schlamms über in gemischten Pflanzenschlamm, resp. nach der Tiefe hin in Tiefenschlamm. In dem Gr. Lychen z. B. ist der Schlamm im Bereich der Vaucheriazone ein Gemisch von Tiefen- und Vaucheriaschlamm.

### e) Der Tiefenschlamm.

In der Tiefe über 7—8 Meter findet man einen feinen, hell- bis dunkelbraunen, marmorirten Schlamm, der überall eine auffallend gleichartige Beschaffenheit hat. Er enthält vermodernde Blätter, Holz, Früchte, Bodenstücke, leere, zerfallende Muschelschalen, Chironomus- und andere Larven, Diatomeen, sowie Kalkkörner in sehr wechselnden Mengen. Dagegen fehlen Kalkblätter und -cylinder. An der Luft schrumpft der äusserst dünnflüssige Schlamm zu einer graubraunen, erdigen Masse zusammen, und zwar hat dieselbe höchstens $^1/_{15}$ des Volumens des Schlamms. Bemerken will ich noch, dass der Schlamm im Wurl in einer Tiefe von 30 Metern tief schwarzbraun gefärbt ist; desgleichen im Tiefensee [1]).

### f) Die Muschelbreccien.

Innerhalb der Zone des gemischten Pflanzenschlamms findet man Stellen, an denen das Netz nur Muschelschalen mit wenig Schlamm und Pflanzentheilen heraufbringt. Solche Stellen sind in allen flachen Seen beobachtet, sie sind aber so wenig umfangreich, dass sie kartographisch keine Rolle spielen. Die Schalen sind meist abgestorben und zerbrochen, bröckelig und zerfallen bei geringem Druck. Eine energische Auflösung des Kalks der Schalen findet zweifellos statt. Die Tiefe, in der solche Flecken von Muschelbreccien vorkommen, sind verschieden, indess schwanken die Werthe absolut sehr wenig, da ja alle Vorkommen innerhalb

---

[1]) Auch Geinitz erwähnt aus den grossen Tiefen der Mecklenburger Seen häufig »Moorschlamm«. (Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburg's. Güstrow 1886.)

des Pflanzenrasens, also ca. 6—7 Meter liegen. Wo ich in flachem Wasser an solchen Stellen den Grund sondiren konnte, war er stets hart, also wohl sandig, jedenfalls nicht schlammig.

### g) Die Wiesenschilfformation.

An vielen Stellen begrenzen Wiesen die Seen. Ihrer ganzen Lage nach sind dieselben verlandete Seebuchten. Es ist nun von Interesse, den Vorgang der Wiesenbildung und ihr Vordringen gegen den See hin zu beobachten [1]).

Die Wiesen bestehen aus Gräsern, Moosen und Kräutern der verschiedensten Art, so z. B. von Moosen: *Climacium dendroides*, *Myum hornum*; von Gräsern: *Festuca rubra*; von Kräutern: *Hieracium auricula*, *Galium sylvestre*, *Ranunculus sarduus* u. s. w. — alles Pflanzen von *Hypnum*-Mooren.

Nahen wir uns vom See her dem Wiesenrande, so bildet Schlamm den Boden im Bereich des freien Wassers. Mit dem Beginn des Schilfs ändert sich der Charakter des Bodens anfangs noch nicht, erst allmählich wird er hart durch die torfigen, verfilzten Wurzeln der Schilfgräser, während der Schlamm darüber eine nur dünne Schicht bildet. Kann man anfangs diese harte Wurzelschicht noch mit dem Ruder durchstossen, so wird sie bald so hart, dass man in den liegenden Schlamm nicht mehr eindringen kann. Der weiche Schlamm, der über der harten Schicht in dünner Decke lagert, ist braun und torfig. Bodenpflanzen, wie *Chara*, *Stratiotes*, *Ceratophyllum* sind wohl noch vorhanden, aber nicht kräftig entwickelt.

Einige Meter vor dem Wiesenrand beginnt eine geschlossene Zone von *Glyceria aquatilis* und *Scirpus maritimus*, allein oder beide zusammen, dann mit einem $^1/_4$—$^1/_2$ Meter hohen steilen Rand die Wiese selbst. Dieser Rand ist so steil und plötzlich, dass man ohne Schwierigkeit mit einem Kahn an denselben anlegen kann. Die beiden Gräser *Glyceria* und *Scirpus maritimus* wachsen

[1]) Die nachfolgende Darstellung über die Wiesenbildung gebe ich lediglich nach den Beobachtungen in den Lychener Seen ohne Rücksicht auf die Litteratur über diesen bekannten und leicht verständlichen Vorgang.

anfangs noch auf der Wiese selbst, hören aber in einer Entfernung von einigen Metern vom Rande auf.

Die Wiesen entstehen also folgendermaassen. Nachdem die Rasenpflanzen den Seeboden genügend erhöht haben, siedeln sich Schilfgräser an und bereiten durch Bildung einer harten Wurzelschicht den Boden für die Wiesenbildung vor. Die entscheidende Rolle spielen aber *Glyceria aquatilis* und *Scirpus maritimus*. Ihre geschlossene Phalanx rückt langsam gegen den See vor. Ihre langen Stengel gestatten ihnen, in dem $^1/_2$ Meter tiefen Wasser zu wachsen, ihre tiefen und verfilzten Wurzeln tragen zur Vertorfung ganz wesentlich bei. So ermöglichen sie denn schliesslich der Flora des Wiesenmoors, auf dem von ihnen gebildeten Torf sich anzusiedeln.

Dass in der That die »Glyceriazone« beim Vorrücken der Wiesen die entscheidende Rolle spielt, sehen wir in den Fällen, wo der Wiesenrand, ohne dass die Wurzeln der Schilfgräser vorher einen harten Boden geschaffen haben, direct dem weichen Seeschlamm aufliegt (Niederpfuhl). In diesem Fall befestigen lediglich die Wurzeln der *Glyceria* den Schlamm und ermöglichen allein die Wiesenbildung.

Die Glyceriazone spielt also bei dem Wachsthum der Wiesen die Rolle des Cambiums in der wachsenden Pflanze, oder die Rolle des Epiphysenknorpels im wachsenden Knochen.

Das Resultat des Processes ist, dass die flachen Seebuchten verlanden, die Schlammablagerungen überwachsen werden und in der Tiefe den bekannten Wiesenkalk bilden. Solcher Wiesenkalk ist, wie erwähnt, am Mellensee und dem Wiesengebiet, wo Gr. Lychen, Niederpfuhl und Stadtsee zusammenstossen, überall entwickelt.

## 8. Die topographische Verbreitung der Ablagerungen.

In welcher Weise sich die verschiedenen Ablagerungen in den Seen finden, ist im Paragraph 7 bereits mehrfach angedeutet worden.

Die Wiesenschilfformation und die Sande der Uferzone liegen selbstverständlich an den Uferrändern, erstere an Wiesenrändern,

letztere am Diluvialufer. Bezüglich der verschiedenen Vorkommen verweise ich auf die Karte. Die flachen Seen sind vielfach von Wiesenmooren begrenzt, während die tiefen von steilen Sandgehängen der Ufer eingefasst werden.

Erwähnen will ich hier noch kurz, dass in der Umgebung der Stadt Lychen die Seen durch Knütteldämme künstlich eingeengt sind, um ein humos-sandiges Vorland zu schaffen, das zum Gemüsebau geeignet ist.

Der Charaschlamm liegt stets im flachen, kaum über 3 Meter tiefem Wasser und erfüllt gern Buchten. Im Zens bedeckt er jedoch auch den grossen Vorsprung am rothen Haus. Kleine Flecke von Chararasen sind häufig in die gemischten Rasen eingeschaltet, aber nicht kartographisch darstellbar, z. B. im südlichen Theil des Oberpfuhls. *Potamogeton lucens* wächst häufig auf dichtem Chararasen in einzelnen Büschen, namentlich an Schilfrändern entlang.

Der gemischte Schlamm nimmt innerhalb des Pflanzenrasens den grössten Raum ein. Einige Seen, wie Mellensee und Niederpfuhl erfüllt er ganz. Den Charaschlamm pflegt er im Bereich des Wassers von über 3 Meter Tiefe zu umranden.

Locale Verbreitung hat der Vaucheriaschlamm. Am besten ist er im Oberpfuhl entwickelt, wo seine Grenze annähernd mit der 5 Meter-Linie zusammenfällt. Er ist in der Randzone mit gemischtem Schlamm sehr stark durchsetzt. Ein zweites Gebiet liegt am westlichen S.-Zipfel des Gr. Lychen, dort geht er aber in Tiefenschlamm über. Sonst findet sich Vaucheria mit und ohne charakteristischen Schlamm vereinzelt in 5—7 Meter Tiefe. Am N.-Ende des Zens und auf der NW.-Seite des Langen Werder ist er auf der Karte gezeichnet worden. Zahlreiche andere unbedeutende Fundpunkte sind nicht notirt worden.

Die Muschelbreccien sind local innerhalb des gemischten Rasens zu finden. Es sind lediglich Anhäufungen von Muschelschalen mit wenig Schlamm. Auf ihre Entstehung kommen wir noch zu sprechen.

Der Tiefenschlamm bedeckt den Seeboden von 7 Meter

Tiefe ab. Im Zens, Wurl und Gr. Lychen ist er sehr verbreitet, während er in den flachen Seen fehlt.

Es ist wohl kaum nothwendig hervorzuheben, dass die verschiedenen Schlammarten wohl in ihren Extremen gut unterscheidbar sind, jedoch allmählich in einander übergehen. Deshalb hat die Einzeichnung der Schlammarten in die Karte nur einen bedingten Werth. Nicht scharfe Grenzen, sondern Uebergangszonen verbinden die verschiedenen Schlammarten, zumal, wie wir noch sehen werden, ausgiebige Schlammwanderungen innerhalb des Seebeckens stattfinden dürften. Auch der Sand geht in Schlammsand und reinen Schlamm über.

Ganz besonders atypisch sind die Ablagerungen im Stadtsee. Dort sind durch die von der Schleuse ausgehenden Strudel die Schlammmassen auf die W.-Seite gewälzt worden, während der Boden in der O.-Seite hart ist und aus alter, weisser Seekreide besteht. Durch die Holzplätze an der O.- und N.-Seite des Sees sind ausserdem noch die Ablagerungen durch Holzstücke, Bodenreste u. s. w. verunreinigt.

### 9. Systematische Eintheilung der Seen nach ihrer Tiefe, Gestaltung, Vegetation und den Ablagerungen.

Versuchen wir die Seen nach obigen Factoren in ein System zu bringen, so dürfte eine Eintheilung in drei Typen zweckmässig sein.

#### a) Seen vom Typus Oberpfuhl.

Die Seen sind nicht über 7 Meter tief, ihr Boden ist deshalb mit einer Pflanzenschicht bedeckt. Eine Tiefenzone fehlt. Hierher gehören die flachen Seen Oberpfuhl, Niederpfuhl und Mellensee.

#### b) Seen vom Typus Zens.

Schmales Vorland, steile Schaar, die bis zu 6 bis 7 Meter Tiefe mit einem Pflanzenrasen bedeckt ist, während darüber hinaus, in der Region des Tiefenschlamms, höheres Pflanzenleben fehlt. — Zens, Wurl.

c) Seen zusammengesetzten Typus.

In einem See sind beide obige Typen zu finden. Eine Tiefenzone ist stets mehr oder weniger entwickelt, eine Schaar vorhanden oder fehlend. — Gr. Lychen, Stadtsee.

Diese Typen sind unabhängig von der Entstehungsweise des Sees, insofern als sie nicht feststehende, sondern vorübergehende Zustände des Seebeckens kennzeichnen. Mit der Ausfüllung der Seebecken verändert sich der Typus. Andererseits ist die Entstehungsart des Seebeckens nicht gleichgültig. Stauseen werden im Allgemeinen zum Typus a oder c gehören, während die durch starke Evorsion gebildeten Flussseen, Wannen u. s. w. dem Typus b angehören.

## 10. Die Entstehung der Schlammablagerungen.

In Anbetracht der Thatsache, dass die Seen nur ganz unerhebliche Zuflüsse haben, und mechanische Sedimente nur in ganz geringem Maasse von den Rändern her eingeschwemmt werden können, liegt der Gedanke nahe, die Sedimente der Hauptsache nach für authogene Ablagerungen zu halten. Die organische Welt muss die Hauptbestandtheile des Schlamms liefern. Die Abhängigkeit der verschiedenen Schlammarten von der Pflanzendecke ist, trotz aller Uebergänge, so schlagend, dass sie allein im Stande wäre, die Entstehung des Schlamms als Anhäufung der abgestorbenen und verwesten Pflanzenmassen zu beweisen. Die mikroskopische Untersuchung stützt diese Ansicht ganz wesentlich. Denn der Schlamm besteht ja zum grossen Theil aus faulenden, organischen Resten und unkenntlichen, braunen, flockigen Massen. Daneben treten zweifellos Bestandtheile organischen Ursprungs auf, wie Kalkschalen von Mollusken, Spongillennadeln, Diatomeenschalen und Chitinskelette von Insekten. Die — wenigstens dem Gewichte nach — grösste Masse des Schlamms wird aber von anorganischen Bestandtheilen gebildet, nämlich Kalkcarbonat, daneben etwas Kieselsäuresplittern und Quarzsand.

Die chemische Untersuchung der Pflanzen und der entsprechenden Schlammarten muss die gleiche Zusammensetzung

haben, falls wirklich die Vegetation der Hauptsache nach die Bilderin des Schlamms ist.

## II. Die Analysen.

Es wurden zwei Analysen von den beiden wichtigsten Pflanzen gemacht, von *Chara foetida* aus dem Wurl und *Elodea canadensis* aus dem Niederpfuhl. Ferner 2 Proben von gemischtem, 2 von Charaschlamm, 2 von alter Seekreide und je eine von diluvialer Seekreide, von Vaucheriaschlamm und Tiefenschlamm.

Bezüglich der Analysen und der Proben ist Folgendes zu bemerken.

Es wurden 29 untersucht. Durch Austrocknen der lufttrockenen Substanz wurde der Gehalt an hygroskopischer Feuchtigkeit, durch Glühen im Gebläse der Verlust an organischer Substanz, Kohlensäure und die geringen Mengen chemisch gebundenen Wassers bestimmt. Aus einer zweiten Probe wurde die $CO_2$-Menge im FINKENER'schen Apparat ermittelt, und so durch Differenz die Menge an organischer Substanz gefunden. Die Spuren von Thonerde wurden mit dem Eisen gefällt, $CaO$, $MgO$ und $SiO_2$ auf dem gewöhnlichen Wege bestimmt.

Probe 1 ist eine gut incrustirte *Elodea*, 2 eine mässig incrustirte *Chara*.

Probe 3 stammt aus dem Kanal östlich der nördlichen Kalkinsel am Bahndamm (Gr. Lychen). Der Rasen besteht dort aus *Elodea*. Der hohe Gehalt an $SiO_2$ ist jedenfalls beim Aufschütten des Bahndammes hinein gelangt.

Probe 4 ist Schlamm von der W.-Seite des Oberpfuhls. Der Pflanzenrasen besteht aus *Elodea*, *Stratiotes*, *Chara*, *Myriophyllum*, *Batrachium*, *Utricularia*, *Potamogeton graminifolium*.

Probe 5 stammt aus dem Kanal vom Zens zum Oberpfuhl. Der Rasen ist Chara, wenig *Elodea*.

Probe 6 aus dem N.-Ende des Zens. Chararasen und vereinzelte Büsche von *P. lucens*.

Probe 7. Alter Kalkschlamm aus dem Gr. Lychen zwischen Fischerwerder und Quastecke. Er liegt unter jungem, schwärzlichgrünem Elodea-Schlamm.

Probe 8. N.-Ende des Gr. Lychen, an einer Stelle, wo der Schlamm ausgebaggert worden ist, um einen Schifffahrtskanal anzulegen. Er lag ursprünglich 2 bis 4 Meter tief unter der jetzigen Schlammoberfläche und muss Hunderte von Jahren alt sein.

No. 9 stammt von Kalkplatten, die auf dem Langen Werder liegen, ca. 3 Meter über dem heutigen Niveau des Seespiegels. Es ist höchst wahrscheinlich diluviale Seekreide, die in dem oberdiluvialen Sand eingelagert ist, wie auch an dem Sandhügel am Weg zum Bahnhof und auf der O.-Seite des Gr. Lychen. Da der Kalk des Langen Werders den Atmosphärilien lange ausgesetzt war und in der Ackerkrume liegt, ist er etwas zersetzt und daher reich an Humussäuren.

No. 10 ist Vaucheriaschlamm, hauptsächlich aus zersetzten Vaucheriamassen bestehend, mit wenig Diatomeen und ziemlich viel dünnen Molluskenschalen.

No. 11 ist ein graubrauner typischer Tiefenschlamm mit unkenntlichen organischen Resten, Kalkkörnern, Diatomeen, Pollen u. s. w. aus dem Zens; 21 Meter Tiefe.

Ein Blick auf die Analysen (Tabelle I) zeigt zunächst, dass in jeder Analyse zwei Glieder vorhanden sind, die nicht von den Pflanzen geliefert worden sind, das hygroskopische Wasser und der Quarzsand. Denn letzterer bildet zum weitaus grössten Theil die unlösliche $SiO_2$.

Das hygroskopische Wasser steht in deutlicher Beziehung zu der organischen Substanz. Je mehr der Schlamm von letzterer enthält, um so mehr Wasser zieht er an. No. 9, 1, 10, 2, 3, 6, 7, 8 zeigen die gleichmässige Abnahme von organischen Substanzen und Feuchtigkeit, dagegen fallen No. 4 und 5 etwas aus der Reihe, — scheinbar, weil beide weit weniger gut ausgetrocknet waren, als die übrigen. Sie bilden in Wirklichkeit keine Ausnahme von der Regel. Um zu einer klaren Auffassung von den Leistungen der Pflanzen zu kommen, ist es nothwendig, Feuchtigkeit und Quarzsand zu eliminiren.

Dann erhalten wir folgende Reihen (Tabelle I).

Tabelle I.

| Gegenstand und Fundort | Alter | Feuchtigkeit | Organ. Substanz | $CO_2$ | CaO | MgO | $Fe_2O_3$ | Löslich $SiO_2$ | Unlöslich $SiO_2$ u. Sand | Summa | $CaCO_3$ | $MgCO_3$ | Verhältniss $CO_2$ : CaO | Summa $SiO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. *Elodea Canadensis*, Nesselpfuhl | Sept. 1900 | 7,40 | 35,33 | 23,90 | 29,75 | 0,47 | 0,60 | 2,20 | 0,15 | 99,80 | 53,11 | 0,99 | + 0,01 CaO | 2,35 |
| 2. *Chara foetida*, Wurl | August 1900 | 5,20 | 23,74 | 28,28 | 36,18 | 0,49 | 0,15 | 4,56 | 0,58 | 99,50 | 64,61 | 1,03 | + 0,10 $CO_2$ | 5,14 |
| 3. Gemischter Schlamm, Gr. Lychen | Ganz jung | 3,36 | 12,46 | 20,96 | 27,47 | 0,30 | 1,78 | 20,39 | 13,28 | 100,01 | 46,89 | 0,63 | + 1,21 CaO | 33,67 |
| 4. Gemischter Schlamm, Oberpfuhl | Ganz jung | 5,65 | 16,27 | 25,36 | 33,61 | 0,32 | 3,48 | 11,28 | 3,93 | 99,90 | 56,84 | 0,67 | + 1,78 CaO | 15,21 |
| 5. Charaschlamm, Knippscheere | Ganz jung | 3,34 | 9,87 | 31,24 | 39,59 | 0,33 | 1,38 | 9,07 | 4,67 | 99,49 | 70,19 | 0,69 | + 0,28 CaO | 13,74 |
| 6. Charaschlamm, Zens | Ganz jung | 2,75 | 9,14 | 33,15 | 42,85 | 0,37 | 1,02 | 6,10 | 4,52 | 99,88 | 74,41 | 0,78 | + 1,20 CaO | 10,62 |
| 7. Kalkschlamm, Gr. Lychen | Etwa 50 J. alt | 1,49 | 4,75 | 36,95 | 46,70 | 0,52 | 0,52 | 2,20 | 6,90 | 100,03 | 82,68 | 1,09 | + 0,40 CaO | 9.10 |
| 8. Kalkschlamm, Gr. Lychen | Einige 100 J. alt | 0,74 | 2,96 | 39,68 | 49,71 | 0,34 | 0,37 | 0,55 | 5,38 | 99,73 | 89,34 | 0,71 | + 0.21 $CO_2$ | 5,83 |
| 9. Alte Seekreide, Hoher Werder | Sehr alt | 0,59 | 0,89 | 41,25 | 52,66 | 0,72 | 0,48 | 2,29 | 0,30 | 99,18 | 91,98 | 1,51 | + 1,14 CaO | 2,59 |
| 10 Vaucheriaschlamm, Oberpfuhl | Ganz jung | 8,20 | 36,52 | 11,21 | 13,83 | 0,68 | 6,58 | 12,82 | 9,19 | 99,03 | 23,77 | 1,43 | + 0,52 CaO | 22,01 |
| 11. Tiefenschlamm, Zens | Ganz jung | 7,22 | 21,08 | 20,44 | 26,48 | 0,40 | 3,64 | 15,10 | 5,25 | 99,61 | 45,45 | 0,84 | + 1.03 CaO | 20,35 |

Tabelle II.

| Gegenstand und Fundort | Alter | Organische Substanz | $CO_2$ | CaO | MgO | $Fe_2O_3$ | Löslich $SiO_2$ | $CaCO_3$ | $MgCO_3$ | Verhältniss CaO : $CO_2$ | Kalk an Organ. Substanz gebunden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. *Elodea Canadensis*, Nesselpfuhl | Septemb. 1900 | 38,30 | 25,91 | 32,25 | 0,51 | 0,65 | 2,38 | 57,61 | 1,07 | — | — |
| 2. *Chara foetida*, Wurl | August 1900 | 25,42 | 30,28 | 38,74 | 0,52 | 0,16 | 4,88 | 67,52 | 1,09 | — | — |
| 3. Gemischter Schlamm, Gr. Lychen | Ganz jung | 14,95 | 25,14 | 32,96 | 0,36 | 2,13 | 24,46 | 56,25 | 0,76 | 1,45 CaO | 4,39 pCt. |
| 4. Gemischter Schlamm, Oberpfuhl | Ganz jung | 18,01 | 28,08 | 37,21 | 0,36 | 3,85 | 12,49 | 62,91 | 0,76 | 1,98 CaO | 5,32 » |
| 5. Charaschlamm, Knippscheere (Zens) | Ganz jung | 10,79 | 34,15 | 43,28 | 0,36 | 1,51 | 9,91 | 76,70 | 0,76 | 0,33 CaO | 0,77 » |
| 6. Charaschlamm, Zens | Ganz jung | 9,87 | 35,79 | 46,26 | 0,39 | 1,10 | 6,59 | 80,36 | 0,82 | 1,26 CaO | 2,72 » |
| 7. Kalkschlamm, Gr. Lychen | Etwa 50 J. | 5,18 | 40,32 | 50,96 | 0,57 | 0,57 | 2,40 | 90,20 | 1,20 | 0,45 CaO | 0,88 » |
| 8. Kalkschlamm, Gr. Lychen | Einige 100 bis 1000 J. | 3,17 | 42,28 | 53,10 | 0,36 | 0,40 | 0,59 | 94,82 | 0,76 | 0,16 $CO_2$ | — |
| 9. Alte diluviale Seekreide, Hoher Werder | Sehr alt | 0,91 | 41,97 | 53,57 | 0,73 | 0,49 | 2,33 | 93,57 | 1,53 | +1,17 CaO | 2,19 pCt. |
| 10. Vaucheriaschlamm, Oberpfuhl | Ganz jung | 44,74 | 13,73 | 16,94 | 0,83 | 8,06 | 15,70 | 29,14 | 1,74 | 0,62 CaO | 3,66 » |
| 11. Tiefenschlamm, Zens | Ganz jung | 24,19 | 23,46 | 30.39 | 0,46 | 4,18 | 17,32 | 52,16 | 0,97 | 1,18 CaO | 3,88 » |

## 12. Die chemische Zusammensetzung von Chara, Elodea, dem heutigen Charaschlamm und dem Gemischten Schlamm.

Tabelle II lehrt uns, dass die beiden untersuchten Pflanzen im Wesentlichen aus den gleichen Elementen aufgebaut sind, wie die Schlammarten. Im Procentverhältniss weichen sie jedoch erheblich ab. Betrachten wir die einzelnen Stoffe näher.

### a) Die organische Substanz.

Dieselbe ist in den Pflanzen am reichlichsten und nimmt nach dem Charaschlamm hin ab, von 38, 30 (No. 1) bis 9,87 pCt. (No. 6). Sie enthält, wie qualitativ leicht nachgewiesen werden kann, Humussäuren, Quellsatzsäuren, Ulmin und Humin. Dagegen fehlt Quellsäure, jedenfalls aus Mangel an Sauerstoff.

Von der Zersetzung der organischen Substanzen hat man sich nach dem bisher Bekannten folgendes Bild gemacht.

Die stickstoffhaltigen Substanzen werden von den Bacterien ganz ausserordentlich schnell zersetzt. Alle thierischen Körper und die eiweisshaltigen Pflanzentheile verschwinden daher sehr schnell. Sie werden zum grossen Theil vergast und der enorme Reichthum des Schlamms an Gasen, wie Kohlenwasserstoffen, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Kohlensäure, die beim Umrühren in grossen Blasen entweichen, legt ein beredtes Zeugniss ab für die Energie, mit der die N-haltigen Körper zersetzt werden.

Anders steht es mit den N-freien Stoffen, die vor Allem durch die Cellulose vertreten werden. Sie werden ungleich schwieriger zersetzt. Die Umwandlung erfolgt wesentlich durch Oxydation und Umwandlung in $CO_2$. Als Product unvollständiger Oxydation hat man aber die verschiedenen Humusstoffe anzusehen, deren Vorhandensein im Schlamm bereits betont worden ist.

Wo sich Cellulosemassen anhäufen, ohne vollständig oxydirt, d. h. vergast zu werden, z. B. unter Wasser bei ungenügendem Sauerstoff, da entsteht Torf, dessen charakteristischster Stoff das Ulmin nebst den entsprechenden Säuren ist. Im Einzelnen ist der Vertorfungsprocess aber noch wenig bekannt.

Es wurde bereits auf die mikroskopischen Formen der orga-

nischen Substanzen im Schlamm hingewiesen. Neben zersetzten, aber noch erkennbaren braunen Blatt- und Stengelresten besteht die Hauptmasse der organischen Substanzen aus formlosen, braunen, flockigen, au Bacterien reichen Stoffen. v. Post[1]) ist der Erste gewesen, der diese braunen Massen als Thierkoth gedeutet hat, und zwar entstanden durch Auffressen und Verdauen der vegetabilischen Reste durch die niedere Thierwelt. Die abgestorbenen, wie die lebenden Pflanzen werden in ungeheueren Massen von den Thieren verzehrt und in Koth umgewandelt. Dieser Koth wird dann von den Bacterien weiter hin vergast.

Dr. Wesenberg-Lund[2]) hat diese Auffassung v. Post's nicht nur als richtig angenommen, er legt auch dem Process der Kothbildung eine sehr wichtige Bedeutung bei, indem dadurch das Material zur Torfbildung beseitigt wird.

Meine Untersuchungen haben zu demselben Ergebniss geführt. Die Vernichtung der Cellulosemassen durch die Thiere ist der hauptsächlichste Grund für die Verhinderung der Vertorfung des Schlamms. Wo durch massenhaftes Auftreten dicker Stengel, Wurzeln u. s. w., die von den kleinen Thieren nicht aufgefressen werden, eine Ablagerung von Cellulose zu Stande kommt, beginnt auch sofort die Torfbildung, also z. B. im Schilf Wo aber nur zarte Blätter und Stengel, wie sie unsere meisten rasenbildenden Pflanzen haben, absterben, werden sie zum grössten Theil schnell aufgefressen und in leicht zerstörbaren Koth verwandelt.

Die Zerstörung der organischen Substanzen erklärt unschwer die Abnahme derselben in dem Schlamm. Bemerkenswerth ist es aber doch, dass der gemischte Schlamm, der ja wesentlich von *Elodea* und anderen an Cellulose reichen Pflanzen stammen soll, mehr organische Substanz erhält (15 und 18 pCt.) als der Charaschlamm (ca. 10 pCt.).

---

[1]) Ramann: Die von Post'schen Arbeiten über Schlamm, Moor, Torf und Humus. Thiel's Landwirthschaftl. Jahrb. 1886. Die Schlammarten in unseren Seen sind im Wesentlichen mit v. Post's Gyttja identisch, wenn auch nicht in allen Punkten. Vergl. auch v. Post's Angaben über die Wiesenbildung. Seine Vortruppen entsprechen der Glyceriazone, die Kerntruppen den Wiesengräsern.

[2]) Wesenberg-Lund, l. c. S. 160.

Um einen Begriff von dem Umfange der Zersetzung und dem Verschwinden der organischen Substanz zu bekommen, habe ich *Chara foetida* zwei Monate lang bei Zimmertemperatur faulen lassen. Die Gasentwicklung war anfangs enorm, verschwand aber schliesslich. Es wurde nun der Gehalt an $CO_2$ und damit an Carbonaten (Kalk- und Magnesia-Carbonat) in der ursprünglichen und gefaulten Probe bestimmt. Ich fand 26,28 pCt. $CO_2$ gegen 32,90 pCt. $CO_2$, also eine Zunahme von 6,62 pCt. Berechnet man die $CO_2$ als Kalkcarbonat, so ist der Gehalt an $CaCO_3$ von 59,73 pCt. auf 74,77 pCt. gestiegen; also 15,04 pCt. Zunahme.

### b) Eisen, Thonerde und Kieselsäure.

Unter den anorganischen Substanzen, die dem Schlamm und den Pflanzen gemeinsam sind, spielen Eisen und Kieselsäure keine sehr grosse Rolle.

Das Eisen ist wahrscheinlich als Oxydulhydrat, vielleicht auch etwas Sulfid oder Carbonat enthalten. Es ist im Schlamm reichlicher vorhanden als in den beiden Pflanzen. Demnach muss es aus anderer Quelle stammen, wahrscheinlich anderen Pflanzen, die man wohl bald ermitteln könnte. Zugleich mit dem Eisen ist die Thonerde gefällt und gewogen worden, die nur in Spuren vorhanden sein kann, der rothen Farbe des gefällten Eisenhydroxyds nach zu urtheilen.

Die Kieselsäure und zwar die lösliche, die in den Pflanzen ziemlich reichlich vorhanden ist, stammt wahrscheinlich ganz von den zahlreichen Diatomeen ab, die auf den Pflanzen sitzen. Im Schlamm ist sie viel reichlicher vorhanden. Hier kennen wir auch ihre Quelle besser. Es sind die Schachtelhalme, die Schilfgräser und nicht zum Wenigsten die Spongillen, die sie abscheiden und in den Schlamm bringen.

Ich will hier auf diese Substanzen nicht näher eingehen, sondern gleich zu den uns hauptsächlich interessirenden Körpern, den Carbonaten, übergehen.

c) Die Carbonate von Kalk und Magnesia.

Bezüglich der Magnesia können wir uns kurz fassen. Dieselbe ist in den Pflanzen und im Schlamm in so geringer Menge vorhanden, dass man sie unberücksichtigt lassen kann. Merkwürdig ist es nur, dass sie in dem Schlamm in geringerer Menge vorzukommen scheint, als in den Pflanzen. Ausführlich haben wir uns dagegen mit dem Kalkcarbonat zu beschäftigen, mit seiner Herkunft, der Art der Ablagerung und seinen weiteren Schicksalen. Der kohlensaure Kalk übertrifft an Gewicht alle anderen Stoffe, die organischen nicht ausgenommen, erheblich, sogar in den unzersetzten Pflanzen.

$\alpha$) Die Kalkincrustationen der Pflanzen. Es ist seit langer Zeit bekannt, dass eine grosse Zahl von Wasserpflanzen sich mit Kalk incrustiren. Die stärksten Incrustationen zeigen die Characeen, die so starr sind, dass ihre Zweige unter dem Ruderschlag knistern und oft abbrechen. Starke Incrustationen zeigen ferner *Batrachium*, *Myriophyllum*, *Stratiotes*, alle *Potamogeton*-Arten, besonders *P. lucens*, der seinen Namen von dem weissen Kalkbelag der Blätter hat. Die Blätter von *Elodea canadensis* bedecken sich gleichfalls mit Kalklagen.

Auf die Ursache der Kalkabscheidung will ich hier nicht eingehen, sondern nur erwähnen, dass man seit den Untersuchungen von Pringsheim[1]) die Entnahme eines Atoms $CO_2$ aus dem gelösten doppeltkohlensauren Kalk des Wassers während der Assimilirung für die Ursache der Kalkabscheidung auf der Oberfläche der Blätter hält. Dabei ist freilich zu bemerken, dass die Kalkabscheidung nicht überall nur auf der Oberfläche erfolgt, sondern z. Th. auch innerhalb des Pflanzenkörpers (Characeen). Ich glaube, dass hier physiologisch noch manches Neue zu erforschen wäre.

Die Untersuchungen in den Lychener Seen zeigten sehr bald, in welch' umfangreichem Maasse Wasserpflanzen der verschiedensten Art Kalkcarbonat abscheiden. Eine sehr grosse Rolle spielen

---

[1]) Pringsheim: Ueber die Entstehung der Kalkincrustation an Süsswasserpflanzen. Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. 19. Ausführliches Litteraturverzeichniss bei Wesenberg-Lund, l. c.

die kleinen Algen. *Rivularia pisum* bildet auf Steinen, Ziegeln, Holz, Blechstücken und ähnlichen zufällig in's Wasser gefallenen Gegenständen mehrere Millimeter dicke Kalkrinden mit knolliger Oberfläche. Diatomeen und einzellige Algen scheiden auf Sandkörnern, Stengeln, Blättern, auf allen im Wasser flottirenden Gegenständen, wie Holz, Zweigen, Blättern, ja selbst auf den untergetauchten Blättern am Ufer stehender Weiden und Erlen Kalkkrusten ab. Auch die grünen, langen Fäden von *Spirogyra*, die Steine und Stengel überziehen, enthalten Kalkkörner. Allein dieselben werden nicht von den Spirogyrafäden, sondern von auf denselben sitzenden kleinen Algen ausgeschieden.

Sinkt der Wasserspiegel, so färben sich die Schilfstengel weiss, soweit als das Wasser früher gestanden. Die Färbung rührt von der eingetrockneten Algenschicht her, die aus Diatomeen, *Spirogyra*, *Rivularia* u. s. w. besteht. Ebenso werden alle mit grünen Algen bedeckten Zweige, Holzstücke u. s. w. beim Trocknen schneeweiss, während sie im Wasser mit einer gallertigen, flockigen Schicht bedeckt sind.

Gehen wir nun zu den höheren Pflanzen über!

*Nymphaea nuphar* und *Potamogeton natans* spielen keine Rolle bei der Kalkabscheidung. Ihre, der Luft ausgesetzten, Oberseiten bedecken sich gar nicht mit Kalk und nur auf der Unterseite sitzen spärlich Diatomeen, die auch etwas Kalk liefern.

Auch *Utricularia* ist niemals mit Kalk incrustirt, wenigstens nie erheblich. Dagegen tragen die untergetauchten *Potamogeton*-Arten (besonders *lucens*) und *Elodea* Kalklager. Die von *P. lucens* bestehen aus grossen polygonalen Kalkplatten, die anscheinend jede einer Zelle des Blattes entsprechen. Diatomeen und kleine Algen sitzen überall massenhaft auf den Kalkrinden. Die genannten Pflanzenarten scheiden den Kalk einmal nur auf der Oberfläche der Blätter ab, sodann sind die Kalkblättchen so locker, dass sie bei einiger Bewegung der Blätter abfallen. Dr. Wesenberg-Lund[1]) legt diesem Umstand grosse Bedeutung bei. Nach stürmischem Wetter sollen die Blätter kalkfrei sein. Die Ablagerung

[1]) Wesenberg-Lund, l. c. S. 16 ff.

von Kalk werde aber dadurch sehr vermehrt. Dass die Kalkblättchen auf *Elodea* und den *Potamogeton*-Arten bei heftigem Bewegen der Blätter abfallen, ist sicher. Wie gross aber in der Natur der geologische Effect im Laufe eines Jahres ist, lässt sich zur Zeit noch nicht übersehen. Auf *Potamogeton lucens* dürfte Wesenberg's Angabe passen, dagegen bleibt ein Elodearasen in $^1/_2$ Meter Tiefe auch nach Stürmen stark incrustirt. Dass nur auf den Oberseiten der Blätter Kalk abgeschieden wird, erklärt Wesenberg-Lund durch das sofortige Abfallen der auf den Unterseiten abgeschiedenen Kalkpartikel, deshalb seien auch flottirende Stengel nie incrustirt.

*Stratiotes aloides* scheidet aber auf beiden Seiten Kalk ab, ferner sind die cylindrischen Blätter von *Batrachium*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum* allseitig stark mit Kalk incrustirt und verlieren bei Bewegungen keinen Kalk. Ebensowenig ist das bei den Characeen der Fall.

Mit dem Alter nimmt die Incrustation zu, und absterbende Pflanzen sind am stärksten mit Kalk bedeckt. Die Kalkabscheidung ist in den verschiedenen Tiefen nicht gleichmässig stark. In flachem Wasser ist sie am stärksten und nimmt nach der Tiefe hin ab [1]). Pflanzen, die man aus tiefem Wasser heraushoIt, sind wenig incrustirt, der in $^1/_4$—$^1/_2$ Meter wachsende, von Algen umsponnene Chararasen dagegen am stärksten. Anscheinend spielt die Stärke der Belichtung und damit der Assimilation, ganz entsprechend der Pringsheim'schen Ansicht, die Hauptrolle bei der Abscheidung.

*Vaucheria* scheidet überhaupt keinen Kalk ab.

Fassen wir die Resultate der Beobachtungen zusammen, so müssen wir zunächst feststellen, dass ein grosser Theil der kleinen Algen bei der Kalkabscheidung eine sehr grosse Rolle spielt. Denn sie überziehen alle erreichbaren Gegenstände organischer und anorganischer Natur, die sich für sie als Stützpunkte eignen, mit einer Kalkhülle.

Zusammen mit den kleinen Algen scheiden die Characeen und

[1]) Dieselbe Beobachtung machte Wesenberg-Lund, l. c. S. 147.

höheren Pflanzen Kalk ab. Die Thätigkeit beider lässt sich gar nicht von einander trennen und es ist unmöglich zu sagen, wer die grössere Arbeit leistet. Ich möchte glauben, dass Experimentaluntersuchungen noch vieles Interessante zu Tage fördern würden[1]). Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass zwischen den Algen und den höheren Pflanzen gegenseitige physiologische Beziehungen, die mit der Kalkabscheidung zu thun haben, bestehen. Freilich sind das vorläufig noch blosse Vermuthungen.

β) Die Quelle des Kalks. Die Pflanzen entnehmen den Kalk zweifellos aus dem Wasser. Dasselbe enthält ziemlich viel doppeltkohlensauren Kalk. Eine Probe aus dem Oberpfuhl enthielt 0,24 Gramm $CaCO_3$ pro Liter. Indess fehlen noch systematische Untersuchungen über den Gehalt an gelöstem Kalk in verschiedener Tiefe und in den verschiedenen Jahreszeiten. In das Wasser gelangt der Kalk durch das Grundwasser und die Quellen vom Ufer her. Die diluvialen Sande sind sehr reich an Kalk. Verkalkte Wurzeln, dünne Kalklager von diluvialer Seekreide sind sehr häufig zu beobachten. Aus dem oberen Geschiebelehm sowohl am Zens als am Wurl kommt sicher viel Kalk in die Seen. Der Küstrin-See steht aber mit dem kalkreichen Rücken der Feldberger und Boitzenburger Endmoräne in Verbindung. An Kalk fehlt es also gewiss nicht.

An denjenigen Stellen, wo unter den Wiesen, die die Seen begrenzen, Wiesenkalk liegt, dürfte auch von diesem her durch das Grundwasser Kalk eingeführt werden.

γ) Der Kalkgehalt der Pflanzen. Um die Frage beantworten zu können, ob der Kalkgehalt der Pflanzen genügt, um den der Schlammarten zu erklären, waren zahlreiche quantitative Kalkbestimmungen nothwendig, an den Pflanzen und in den Schlammsorten.

[1]) Auf die grosse Bedeutung der kleinen Algen bei der Kalkabscheidung hatte mich bereits Professor Kalkowsky auf Grund eigener Beobachtungen über die Kalktuffbildung bei Jena aufmerksam gemacht. Er meint sogar, dass vielleicht nur die Algen den Kalk abscheiden, nicht die höheren Pflanzen; das dürfte jedoch zu weit gehen. Auch Wesenberg-Lund und Davis betonen die Wichtigkeit der kleinen Algen.

Die wirkliche Grösse der Kalkabscheidung durch Pflanzen im Laufe einer gewissen Zeit zu ermitteln, stösst auf grosse Schwierigkeiten.

Einmal darf man nicht ein Stück des Pflanzenrasens nehmen und aus einer gut durchmischten Probe den Gehalt an Kalk berechnen. Denn die Pflanzen sind nicht gleichmässig incrustirt. Die alten Theile sind stärker als die jüngeren überrindet, die jüngsten fast gar nicht. Man würde also einen zu geringen Durchschnitt erhalten, man muss alte Stengel auswählen, die ja gerade beim Absterben dem Schlamm einverleibt werden.

Ferner vermindern die Mollusken den abgeschiedenen Kalk, indem sie die Kalkblätter mit sammt den Algen abweiden. Wir kommen auf diesen Punkt noch zurück.

Sodann entzieht sich die Kalkabscheidung bei den Pflanzen, die so lockere Blätter haben, dass sie leicht abfallen — *Elodea*, *Potamogeton* — einer genauen Bestimmung. Man kann also bei den Analysen immer nur darauf rechnen, Minimalwerthe zu erhalten. Das ist ein sehr wichtiger Punkt!

Schliesslich muss man vor Allem nur solche Pflanzen aussuchen, die in grosser Menge auftreten und deshalb auf die Schlammbildung von Einfluss sein können.

Es wurden nun mehrere Analysen, theils von Herrn Apotheker Clasen, theils von mir ausgeführt. Herr Clasen bestimmte den Kalkgehalt in 1 Gramm Substanz durch Ausfällen des Kalks als Oxalat und nachfolgendes Glühen. Gewogen wurde mit einer guten Recepturwaage, die bis 0,01 Gramm genaue Ablesungen gestattete. Die von Herrn Clasen ausgeführten Analysen sind mit einem * bezeichnet.

Man sieht, dass die Werthe, die Clasen gefunden hat, sehr gut mit den durch genauere Methoden gefundenen übereinstimmen. Alle analysirten Pflanzen gehören solchen an, die gut incrustirt sind und in Mengen vorkommen. Nur No. 8 war schwach incrustirt. *Ceratophyllum* und *Batrachium*, die nicht analysirt worden sind, sind dem *Myriophyllum* ziemlich gleichwerthig. Man kann also sagen dass *Elodea* ca. 50—55 pCt. $CaCO_3$ liefert. *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Batrachium* und *Stratiotes* ca. 60 pCt., *Chara* 65—70 pCt.

Tabelle III.

| | Pflanze | Ort | $CO_2$ | CaO | $CaCO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | *Elodea canadensis* | Oberpfuhl * | — | — | 50,00 pCt. (Tab. I). |
| 2. | » » | Niederpfuhl | 23,90 pCt. | 29,75 pCt. | 53.11 » |
| 3. | » » | Oberpfuhl | 24,79 » | — | 56,34 » |
| 4. | » » | » | — | 31,72 » | 56,64 » |
| 5. | *Stratiotes aloides* | Oberpfuhl * | — | — | 60,00 » |
| 6. | *Myriophyllum* | Zens | 23,79 » | — | 54,07 » |
| 7. | » | » | — | 34,55 » | 61,69 » |
| 8. | *Chara foetida* | Wurl | 26,28 » | — | 59,73 » |
| 9. | » » | » | — | 38,18 » | 64,61 » |
| 10. | » » | Oberpfuhl | — | 39,44 » | 70,43 » |
| 11. | » » | Zens * | — | — | 70,00 » |

Mittlerer Gehalt: 59,96 pCt. $CaCO_3$.

$CaCO_3$. Die Potamogetonarten wurden nicht analysirt. Die Blätter derselben — namentlich *P. lucens* — enthalten nach Schätzung 50—60 pCt. $CaCO_2$, da aber durch die Stengel sehr viel Cellulose hinzukommt, ist der Durchschnitt wohl geringer.

Zu diesen kalkabscheidenden Pflanzen kommen noch zahllose andere, die gar keinen oder wenig Kalk liefern, wohl aber viel Cellulose. Dazu gehören vor Allem die Schilfgräser und Schachtelhalme. Zwar sind auch diese etwas mit Kalk incrustirt, allein unbedeutend.

Ein Schachtelhalm von 1,3205 Gramm Trockensubstanz enthielt 0,112 Gramm CaO, also 8,48 pCt. CaO, oder 15,14 pCt. $CaCO_3$. Bei Schilfgräsern ist das Verhältniss sicher viel ungünstiger und mögen dieselben kaum 3—4 pCt. $CaCO_3$ liefern.

*d*) Die Kalkbestimmungen in den Schlammarten. Nachfolgende Tabelle IV giebt die verschiedenen Kalkanalysen aus Ufersanden und Schlammarten. Der Vollständigkeit wegen gebe ich hier bereits die Analysen vom Vaucheria- und Tiefenschlamm. Die an dem Fundort wachsenden Pflanzen sind mit aufgeführt. Der Stern kennzeichnet auch hier die von Clasen ausgeführten Analysen.

Tabelle IV.

| Schlammart und Fundort | $CaCO_3$ | | Pflanzendecke |
|---|---|---|---|
| A. Sande. | | | |
| 1. Ufersand, Oberpfuhl . | 4,73 pCt. | | Schilf, Schachtelhalme, *Chara.* |
| 2. » , Zens . . . . | 10,25 » | | Schilf, Schachtelhalme, *Chara.* |
| 3. Schlammsand, Wurl . | 34,73 » | | Chararasen. |
| B. Gemischter Schlamm. | | | |
| 4. Gr. Lychen . . . . . . | 46,00 » | * | *Elodea.* |
| 5. dieselbe Probe . . . . | 46,84 » | | *Elodea.* |
| 6. Gr. Lychen . . . . . . | 55,00 » | * | Gemischte Pflanzendecke. |
| 7. Oberpfuhl . . . . . . . | 56,84 » | | *Chara, Elodea, Stratiotes.* |
| 8. Nesselpfuhl . . . . . . | 60,00 » | * | *Potamogeton obtusifolium, Elodea.* |
| 9. Gr. Lychen, nördliche Kalkinsel . . . . . . . | 64,00 » | * | Ehemals *Elodea* und *Chara.* |
| 10. Oberpfuhl . . . . . . . | 65,50 » | * | *Elodea.* |
| 11. » . . . . . . . | 68,50 » | * | *Elodea*, Muschelschalen. |
| C. Charaschlamm. | | | |
| 12. Oberpfuhl . . . . . . . | 68,00 » | * | *Chara*, etwas *Elodea.* |
| 13. » . . . . . . . | 70,19 » | | Mit Algen übersponnener Chararasen, Schilfrand nahe. |
| 14. Zens . . . . . . . . . . | 74,41 » | | |
| 15. Oberpfuhl . . . . . . . | 77,00 » | * | |
| D. Alter Kalkschlamm. | | | |
| 16. Gr. Lychen . . . . . . | 82,68 » | | |
| 17. Seekreide, nördl. Insel | 83,00 » | * | Alter Schlamm. |
| 18. Gr. Lychen . . . . . . | 89,00 » | * | |
| 19. » » . . . . . . | 89,34 » | | |
| 20. » » . . . . . . | 91,00 » | * | |
| 21. Hack - Kalk, Hoher Werder . . . . . . . | 91,89 » | | |
| E. Vaucheriaschlamm. | | | |
| 22. Zens . . . . . . . . . . | 15,00 » | * | Vaucheriamassen. |
| 23. Oberpfuhl . . . . . . . | 23,77 » | | |
| 24. » . . . . . . . | 39,68 » | | |

| Schlammart und Fundort | $CaCO_3$ | | Pflanzendecke |
|---|---|---|---|
| F. Tiefenschlamm. | | | |
| 25. Wurl | 16,00 » | * | Planktondiatomeen, Holzstücke, Blätter, Früchte, wenig Pflanzenreste. |
| 26. Zens | 33,50 » | * | |
| 27. Gr. Lychen | 42,25 » | * | |
| 28. Zens | 45,45 » | | |
| 29. Gr. Lychen | 49,00 » | * | |

ε) Vergleich zwischen dem Kalkgehalt der Pflanzen und Schlammarten. Die Tabelle zeigt deutlich, dass der Kalkgehalt lediglich von der Pflanzendecke abhängig ist. Von dem Ufersand, dessen Kalkgehalt naturgemäss sehr wechselnd sein muss, können wir absehen. Nur so viel sei bemerkt, dass mit dem Gehalt an organischen Stoffen, d. h. kalkabscheidenden Pflanzen, auch der Kalkgehalt enorm steigt (No. 3). Unterhalb des Gemischten Pflanzenrasens finden wir einen Schlamm, dessen Gehalt an Kalkcarbonat von 46—68,5 pCt. ansteigt. Die Schwankungen werden durch Beimengungen hervorgerufen, die theils den Gehalt an Kalk herauf-, theils herabdrücken. No. 4 und 5 sind an derselben Probe vorgenommen und zeigt sich die Uebereinstimmung in CLASEN's und meiner Analyse deutlich. Lassen wir No. 4 fort, so ergeben No. 5—11 als Mittel den Gehalt von 59,69 pCt. $CaCO_3$. Diese Zahl stimmt mit dem Mittel aus dem Kalkgehalt der analysirten 11 Pflanzen auffallend überein; dasselbe beträgt nämlich 59,96 pCt. $CaCO_3$.

Sehen wir weiter. Der Characeenschlamm müsste um 65 bis 70 pCt. $CaCO_3$ enthalten, falls thatsächlich die Characeen denselben liefern. Das Mittel aus 4 Beobachtungen beträgt in der That 72,40 pCt. $CaCO_3$.

Ich sollte meinen, dass die Resultate der Analysen gut mit der Auffassung übereinstimmen, dass die Pflanzen in erster Linie die Schlammarten bilden. Zwar wird die organische Substanz der kalkabscheidenden Rasenpflanzen sehr schnell durch Zersetzung

vermindert, allein der Verlust wird, wie die Analysen zeigen, gedeckt durch andere organische Substanz, die von anderen nicht kalkliefernden Pflanzen und den Thieren stammt.

## 13. Die Rolle der Mollusken.

In den verschiedenen Schlammarten findet man zahllose Molluskenschalen, entsprechend dem Umstand, dass sich die Conchylien vorwiegend in dem Gebiete des Pflanzenrasens aufhalten. Welche Bedeutung haben nun die Schalen bei dem Process der Kalkablagerung? Erhöhen sie nicht den Kalkgehalt erheblich?

Um zunächst eine Vorstellung von dem Kalkgehalt der verschiedenen Muschelschalen zu gewinnen, wurde eine grössere Zahl Schalen häufiger Arten pulverisirt, und eine Durchschnittsprobe analysirt. Der Gehalt an $CaCO_3$ war 94 pCt. Demnach muss ein reichlicher Gehalt an Schalen den Kalkgehalt des Schlamms erhöhen. Da der Thierkörper schnell zerstört wird, so liefert er nur wenig organische Substanz, die längere Zeit im Schlamm verbleiben wird und damit den Procentgehalt von $CaCO_3$ vermindert.

Thatsächlich vermehren aber die Conchylien die Menge des abgeschiedenen Kalks nicht. Aller in den Muschelschalen abgelagerte Kalk war nämlich bereits von den Pflanzen abgeschieden. Die Gastropoden fressen mit Vorliebe die zarten incrustirten Blätter und Zweige, ja weiden direct die Kalkblättchen mit sammt den Algen ab. Die Lamellibranchiaten aber schlürfen das Wasser mit den kleinen Algen, Diatomeen u. s. w., die alle etwas Kalk abgeschieden, ein. Demnach ist der Kalk der Molluskenschalen im Grunde genommen nur eine andere Form des von den Pflanzen abgeschiedenen Kalks. Streng genommen erhöhen also die Molluskenschalen den Kalkgehalt der Sedimente nicht, da ihr Kalk bereits von den Pflanzen ausgeschieden war und auch ohne die Mollusken zur Ablagerung gekommen wäre. Allein da sie eine concentrirte Form des Kalks vorstellen und sehr oft local angehäuft sind, so können sie doch den Kalkgehalt des Schlamms in Wirklichkeit ganz erheblich steigern.

In welchem Maasse diese Anreicherung stattfindet, zeigen zwei

Analysen von dunkelgrünem Schlamm aus dem Oberpfuhl mit viel Dreissenaschalen nebst Vaucheria- und Nitellaresten.

Schlamm ohne grosse Schalenstücke . . . . 51 pCt. $CaCO_3$.
Schlamm mit grossen Schalenstücken . . . . 74 pCt. $CaCO_3$.

Die Anreicherung an Kalk durch die Schalen beträgt also 23 pCt.

## 14. Die Umwandlung des kohlensauren Kalks in Schlamm.

Es ist nicht die Aufgabe vorliegender Arbeit, auf die complicirten chemischen Vorgänge, die sich bei der Zersetzung der organischen Substanzen abspielen, einzugehen, allein auf die Einwirkung derselben auf die Kalkcarbonate muss doch hingewiesen werden. Dieselben werden nämlich z. Th. in Humate verwandelt.

Die Umwandlung des kohlensauren Kalks bei der Zersetzung der organischen Körper beruht auf der Entstehung von Humussäuren. Wie man an allen sich zersetzenden organischen Substanzen nachweisen kann, sowohl in Schlamm, als auch an flottirenden Blättern, Stengeln, Holz u. s. w., bilden sich Humussäuren — anscheinend Ulminsäure — und Quellsatzsäure. Quellsäure konnte dagegen nicht nachgewiesen werden.

Die Humussäuren und Quellsatzsäure[1]) haben eine starke Affinität zu Kalk und Magnesia, mit denen sie in Wasser mit gelbbrauner Farbe lösliche Salze bilden. Die Quellsatzsäure ist eine 5-basische Säure und verbindet sich mit Kalk, Magnesia und Ammoniak sowie auch eventuell mit Natron, Kali und Eisenoxydul. Unlöslich sind dagegen die Verbindungen von Kalk und Magnesia mit Ulmin und Humin.

Man konnte also von vornherein annehmen, dass diese organischen Säuren auf den abgeschiedenen Kalk einwirken müssten. Dass dies der Fall ist, zeigt ja schon der Zustand der Conchylienschalen auf's Deutlichste. Dieselben sind alle in zersetztem Zustand, zerbrechen und zerbröckeln leicht auch bei sanfter Berührung.

[1]) Mulder: Versuch einer physiologischen Chemie. Braunschweig 1851. — Senft: Die Humus-, Torf- und Limonitbildungen. Leipzig 1862. Ferner über Kalkhumate in Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1861. S. 338 ff.

Dr. Wesenberg-Lund[1]) hat in seiner Arbeit über diesen Zerfall der Schalen ausführliche Beobachtungen gemacht, auf die ich verweisen möchte.

Ich war nun bemüht, den Einfluss der organischen Säuren auf die Carbonate chemisch nachzuweisen und quantitativ zu bestimmen.

Man hat leicht veränderliche und beständige Kalkhumate zu unterscheiden.

Die löslichen Humate, besonders die quellsatzsauren Salze, sind recht unbeständig. Sie oxydiren sich nämlich bei Gegenwart von Sauerstoff, z. B. an der Luft, zu Carbonaten. In eingetrocknetem Schlamm verschwindet Quellsatzsäure sehr schnell, bald auch die mit kohlensaurem Alkali aufschliessbaren Humussäuren.

Wegen der leichten Oxydirbarkeit stösst die Bestimmung des an Quellsatzsäure gebundenen Kalks auf Schwierigkeiten. Die einfachste Methode wäre ja, den frischen Schlamm auszuwaschen und die in Lösung gegangene Kalk- und Magnesiamenge zu bestimmen. Allein die Methode ist nicht zu empfehlen, weil das Auswaschen langsam vor sich geht und daher unbestimmbare Mengen quellsatzsaurer Salze oxydirt werden. Deshalb wählte ich eine andere Methode, nämlich die Bestimmung der Kohlensäure im frischen nassen und im eingetrockneten Schlamm. Um eine richtige Vorstellung von der Beschaffenheit des Schlamms zu bekommen, sollte man von Rechts wegen nur ganz frischen Schlamm analysiren. Da die Umstände aber eine solche systematische Untersuchung nicht erlaubten, so habe ich wenigstens an zwei Proben den Gehalt an quellsatzsaurem Kalk zu bestimmen gesucht. No. 4 und 5 der Tabellen I und II wurden mir von Herrn Mühlenbesitzer Scherz per Post in Flaschen zugeschickt. Ein Theil der Proben wurde gut durchmischt und in nassem und getrocknetem Zustand untersucht. Der Wasserverlust der Probe beim Eintrocknen wurde bestimmt und dadurch der Gehalt des nassen Schlamms an Trockensubstanz ermittelt und die gefundene Kohlensäure auf 100 Gramm Trockensubstanz berechnet.

---

[1]) Wesenberg-Lund: l. c. S. 32 ff., nebst Abbildungen, sowie ausführlichem Literaturverzeichniss.

Das Resultat war Folgendes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gemischter Schlamm, Oberpfuhl | 1. nass | pro 100 g Trockensubstanz | 27,07 g $CO_2$. |
| | 2. trocken | | 27,72 g $CO_2$. |
| | | Zunahme | 0,65 g $CO_2$. |
| Charaschlamm, Knippscheere | 3. nass | pro 100 g Trockensubstanz | 30,51 g $CO_2$. |
| | 4. trocken | | 32,08 g $CO_2$. |
| | | Zunahme | 1,57 g $CO_2$. |

Die Zunahme an $CO_2$ beim Austrocknen ist deutlich. Berechnet man die $CO_2$ auf $CaCO_3$, so erhalten wir folgende Werthe:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | 61,52 pCt. $CaCO_3$ | $= + 1,48$ $CaCO_3$. |
| 2. | 63,00 pCt. $CaCO_3$ | |
| 3. | 69.34 pCt. $CaCO_3$ | $= + 3,57$ $CaCO_3$. |
| 4. | 72,91 pCt. $CaCO_3$ | |

In Wirklichkeit sind die Werthe aber zu gering. Denn da die quellsatzsauren Salze in Wasser leicht löslich sind, werden sie bei der primitiven Art des Schlammfischens mit dem Schleppnetz z. Th. ausgewaschen. Es ist in 1—4 also nur ein Theil der quellsatzsauren Salze, die ursprünglich vorhanden waren, bestimmt worden. Genaue Werthe kann man nur dann ermitteln, wenn man den Schlamm ohne Wasserverlust und vor Allem ohne Durchspülung beim Heraufziehen erhält. Dazu sind aber besondere Apparate nothwendig.

Ausser den leicht oxydirbaren Kalkhumaten giebt es nun aber auch beständige organische Kalkverbindungen, die im getrockneten Schlamm zu finden sind. Die Tabellen I und II zeigen einen deutlichen Ueberschuss an CaO, der durch $CO_2$ nicht gesättigt wird. Da Schwefelsäure und Phosphorsäure kaum in Spuren nachgewiesen werden konnten, dürfte der Kalk wohl als Humat vorhanden sein.

Der Ueberschuss an CaO beträgt in den frischen Schlammsorten zwischen 1 und 2 pCt. des Schlamms, mit Ausnahme der Probe No. 5. Er ist im Gemischten Schlamm grösser als im Charaschlamm und beträgt bis zu 5,32 pCt. des gesammten CaO-Gehalts (No. 4). Zu diesem Betrag hat man aber noch den Ge-

halt an quellsatzsaurem Kalk zu rechnen. Derselbe betrug in einem Theil der Probe No. 4 0,83 pCt. (gebunden an 0,65 pCt. $CO_2$), in No. 5 aber sogar 2,00 pCt. CaO (gebunden an 1,57 pCt. $CO_2$). Demnach würden in No. 4 ungefähr 6,15 pCt. CaO, in No. 5 aber 2,77 pCt. CaO an organische Substanz gebunden sein, d. h. also 16,53 pCt., resp. 5,99 pCt. des gesammten Kalkgehalts (cfr. Tabelle II).

In Wirklichkeit ist aber der Gehalt an quellsatzsauren Salzen, wie erwähnt, höher und ausserdem die Berechnung auch deshalb ungenau, weil die MgO ganz als Carbonat berechnet worden ist, während doch Bruchtheile davon als Humat vorhanden sein müssen.

Um ein klares Bild von der Zusammensetzung des frischen, nassen Schlamms zu gewinnen, wären umfangreiche Analysen nothwendig. Die beiden analysirten Proben genügen natürlich nicht.

## 15. Die Betheiligung der Kalkhumate an der Bildung der Seekreide.

Hier möchte ich kurz auf die Anschauung Professor Ramann's eingehen, dass die Seekreide aus Kalkhumaten entstanden sei.

Wie mir Professor Ramann persönlich mittheilte, geht er von der leichten Löslichkeit des Kalks in Humussäuren aus. Er hält es daher für wahrscheinlich, dass Kalkhumate von sauer reagirenden Böden aus (Waldböden, Torfmooren) in die Seen (resp. in die Tiefe der Torfmoore) gelangen, und dort bei reichlicher Anwesenheit von Sauerstoff — eventuell unter Mitwirkung von Bacterien — zu Carbonat oxydirt werden. Torfmoore mit fliessendem Grundwasser, in denen eine Erneuerung der Gase stattfinden kann, hätten daher oft Wiesenkalk in der Tiefe, der ein Absatz aus gelösten Conchylienschalen sei.

Ich möchte glauben, dass die Bildung des Kalkschlamms der Lychener Seen durch die kalkabscheidende Pflanzenwelt hinreichend erklärt wird und man die Einschwemmung von Kalkhumaten zu ihrer Erklärung nicht mehr braucht. Dass jener Vorgang aber doch stattfindet, halte ich nicht für unmöglich, in seinem Umfang ist er jedoch kaum festzustellen. Vor Allem stösst der

Nachweis der Kalkhumate im Seewasser auf grosse Schwierigkeiten wegen der ausserordentlich verdünnten Lösung. Dampft man aber das Wasser ein, so werden die Humate in Carbonate verwandelt. Fände man aber in dem Seewasser wirklich Kalkhumate, wer wollte da sagen, ob sie vom Lande stammen oder aus faulender organischer Substanz im Wasser!

Aber, wie gesagt, möglich ist die Einfuhr von Kalkhumaten, und in einem Fall kann man sie wohl auch als sicher bestehend annehmen. Wenn nämlich Torflager mit Wiesenkalk die Seen mit fliessendem Wasser begrenzen, so dürfte wohl ein Wasserabfluss aus den Wiesenmooren in die Seen erfolgen, und dieser Wasserabfluss muss auch den Wiesenkalk durchspülen. In diesem Falle ist es wahrscheinlich, dass nicht unerhebliche Mengen von Kalkhumaten in's Seewasser gelangen und dort durch Oxydation gefällt werden. Im Mellensee, der in grossem Umfang von Torfmooren mit Wiesenkalk umgeben ist, fiel es mir auf, dass die Pflanzendecke sehr dünn und lückenhaft ist und trotzdem grosse Massen von grauem Kalkschlamm abgelagert worden sind.

Hier könnten die Kalkhumate neben den Pflanzen eine Rolle gespielt haben. Auf den Wiesenkalk und sein Verhältniss zur Seekreide gehe ich noch besonders ein.

## 16. Der Vaucheriaschlamm.

Der Vaucheriaschlamm ist wesentlich ein Product der Vaucheriamassen. Die analysirte Probe besteht der Hauptmasse nach aus abgestorbenen Vaucheriamassen nebst Diatomeen und Molluskenschalen. Daneben kommen in beschränktem Umfange mit Kalk incrustirte zersetzte organische Partien vor.

Die Zusammensetzung des Vaucheriaschlamms (Tab. I und II) weicht ganz wesentlich von dem Schlamm des Gemischten Rasens und dem Charaschlamm ab. Der Gehalt an organischer Substanz ist fast $2^1/_2$ mal so gross, als in dem gemischten Schlamm No. 4, der noch die meiste organische Substanz hat. Eisen und Kieselsäure sind gleichfalls weit reichlicher im Vaucheriaschlamm, während der Kalkgehalt sehr gering ist (Tab. IV). Er ist thatsächlich nur an die Mollusken und den eingeschwemmten ge-

mischten Schlamm gebunden. Vaucheria selbst fällt keinen Kalk aus.

Entsprechend dem hohen Gehalt an organischer Substanz und Humussäuren ist der Gehalt an Kalkhumaten gross (3,66 pCt.).

Die Kieselsäure stammt nur zum kleinsten Theil von Diatomeenschalen her, da dieselben spärlich sind. Sie muss in der Vaucheria stecken.

Das Eisen ist sicher an die sehr chlorophyllreichen Vaucheriafäden gebunden, denn diese werden beim Liegen an der Luft braun durch Bildung von Eisenoxydhydrat.

Im Einzelnen ist die Chemie des Vaucheriaschlamms noch unbekannt. Die Beobachtung Dr. Marsson's, dass auf dem eingetrockneten Objectträger, auf dem Vaucheriaschlamm untersucht worden war, Gypskrystalle sich bildeten, deutet auf eine complicirte Zusammensetzung desselben hin.

### 17. Der Tiefenschlamm.

Im Tiefenschlamm ist nach der einen Analyse (Tab. I und II) der Gehalt an organischer Substanz erheblicher als in dem Pflanzenschlamm, den Vaucheriaschlamm ausgenommen. Der Eisengehalt ist wenig höher als im Gemischten Schlamm, etwas höher aber der an Kieselsäure (10 pCt.) (No. 3 ausgenommen). Der Kalkgehalt schwankt ganz ausserordentlich. Der schwarzbraune moorige Schlamm des Wurl aus 30 Meter Tiefe hat nur 16 pCt. $CaCO_3$. In vier anderen Proben schwankt er von 33,5—49,00 pCt., erreicht also den des Gemischten Schlamms. Die Menge der Kalkhumate ist noch grösser als im Vaucheriaschlamm (3,88 pCt. des gesammten Kalkgehalts, Tab. II).

Auch beim Tiefenschlamm dürfte eine eingehende chemische Untersuchung noch manches Interessante ergeben.

### 18. Wie sind die verschiedenen Sedimente entstanden?

Wir wollen nun versuchen, uns nach den bisherigen Untersuchungen ein Bild von der Entstehung der verschiedenen Sedimente und der Art ihrer Ablagerung zu machen.

Die Ufersande sind leicht zu erklären. Es sind diluviale

Sande, die vom Ufer hinabgespült werden. Ihr Kalkgehalt erklärt sich leicht aus der Beimengung incrustirter Pflanzen. Algen, Chara und eine kleine Potamogetonart liefern den meisten Kalk. Die Brandungswelle zerkleinert die faulenden Massen und mischt den Kalk mit dem Sand.

Nach dem See zu bildet Chara einen Rasen auf dem Sand und hier wird der Sand derartig von dem Schlamm, den die abgestorbenen Pflanzen liefern, durchsetzt, dass ein sandiger Schlamm entsteht, der in den reinen Schlamm übergeht. Eine solche Probe aus dem Wurl hatte 34,73 pCt. $CaCO_3$. (Tab. IV.)

Der Charaschlamm und der Gemischte Schlamm sind Producte des entsprechenden Rasens. Die absterbenden Pflanzen sinken nieder, verfaulen, werden zum grössten Theil von den kleinen Thieren gefressen und in Koth verwandelt. Bei manchen Pflanzen — *Elodea, Potamogeton* — werden die nur lose aufsitzenden Kalkabscheidungen durch heftige Bewegungen abgeschüttelt und fallen zu Boden. Die Wellen bei stürmischem Wetter, dahinschiessende Fische, der Schlag eines Ruders, Fischernetze, die am Boden schleppen, können die Kalkblätter abstossen. Stürmisches Wetter hat jedoch, wie ich glaube, nur einen bescheidenen Einfluss auf den niedrigen Rasen, da nach meinen Beobachtungen selbst nach starken Gewitterstürmen und andauernden Nordostwinden in $^1/_4$—$^1/_2$ Meter Tiefe der Elodearasen dick incrustirt blieb. Auf die aufsteigenden Potamogetonarten mag es stärker wirken.

Die Mollusken bauen ihre Schalen auf aus dem Kalk der Pflanzen, die sie fressen, sind also von diesen abhängig. Durch locale Anhäufung der Schalen können sie aber den Kalkgehalt des Schlamms bedeutend erhöhen. Im Allgemeinen hat der Gemischte Schlamm 50—60 pCt., der Charaschlamm 70 pCt. $CaCO_3$. Uebergänge aller Art kommen aber vor.

Der helle Kalkschlamm — Seekreide — bildet sich besonders unter dem Chararasen, jedoch auch aus anderen Pflanzen, wie *Myriophyllum, Batrachium, P. lucens, Stratiotes.* Sehr dunklen Schlamm liefert der Elodearasen.

Der Vaucheriaschlamm ist hauptsächlich eine Masse ab-

gestorbener Vaucheria-Algen. Da dieselben selbst keinen Kalk abscheiden, ist der Schlamm auch kalkarm. Nur dünnschalige Mollusken und eingeschwemmter Schlamm aus der Zone des Gemischten Pflanzenrasens enthalten in ihm Kalk.

Eine besondere Entstehungsart muss der Tiefenschlamm haben. Pflanzen, die ihn in loco bilden, giebt es nicht. Man muss ihn als eine Ansammlung von Detritus der verschiedensten Art halten. Er besteht einmal aus hernieder regnendem Plankton, Diatomeen, Thierleichen, Koth von Fischen und all den anderen Thieren. Sodann aber aus zusammengeschwemmten Schlamm- und Pflanzenmassen. Das beweisen die zahlreichen Blätter, Borkenstücke, Zweigstücke, Holzfrüchte, Pollenkörner u. s. w., die überall in ihm stecken.

Der Tiefenschlamm ist lediglich ein Detritus aus Plankton, Thierleichen, Thierkoth, Schlamm aus der Zone der Pflanzen, Blättern, Holzresten u. s. w. von bewaldetem Ufer. Deshalb schwankt sein Gehalt an Kalkcarbonat in so weiten Grenzen, weil derselbe eben mehr oder weniger zufälliger Natur ist.

## 19. Die Wanderung der Sedimente.

Diese Erklärung der Bildung des Tiefenschlamms führt uns zu der Frage, ob die Sedimente in den Seen an Ort und Stelle liegen bleiben, oder weithin verschleppt werden.

Bei dem ruhigen Wasser der Seen könnte man glauben, dass die zu Boden sinkenden Pflanzen liegen bleiben, verfaulen und sich so die Sedimente allmählich anhäufen. Das ist aber thatsächlich nicht der Fall, oder wenigstens findet es nur in beschränktem Maasse statt.

An vielen Stellen, wo das Diluvium das Ufer bildet, fällt der Seeboden so schnell ab, dass man in einer Entfernung von 10 Metern oft schon 8—10 Meter Tiefe hat (Zens, Wurl). Die Pflanzenzone ist hier also auf einen ganz schmalen Streifen beschränkt. Dass bei so steilem Absturz der Schlamm nicht liegen bleibt, sondern abrutscht und sich in den See verbreitet, ist leicht zu verstehen. Aber auch da, wo der Seeboden langsam abfällt, wird der Schlamm zum grossen Theil forttransportirt. Der Pflanzen-

rasen ist in flachem Wasser ganz besonders üppig, dem entsprechend auch die Schlammablagerung. Man sollte also annehmen, dass bei flachem Abfall des diluvialen Sandes der Schlamm bald die Oberfläche erreicht und eine Verlandung herbeiführt. Im Gr. Lychen findet man aber weite Strecken, wo der Schlamm nur $1/2$ Meter und weniger tief ist, trotz des flachen Abfalls des Seebodens und geringer Wassertiefe. Dass noch keine Verlandung eingetreten ist, kann nur so erklärt werden, dass der Schlamm sich nicht hat anhäufen können, weil er fortgeschwemmt wird. Man muss also annehmen, dass eine erhebliche Verschiebung des Schlamms stattfindet. Wahrscheinlich sind die Winterstürme eine der Ursachen, ferner die Strömung im See selbst, die dem Woblitzkanal zugeht. Bemerkenswerth ist es jedenfalls, dass der Seezipfel, der zum Woblitzkanal führt, so mit Schlammmassen erfüllt ist, dass der Pflanzenrasen in der Mitte zu fehlen scheint.

Aus Wanderung des oberflächlichen Schlamms möchte ich auch die Verhältnisse erklären, die sich im Gr. Lychen auf weite Strecken hin finden, so z. B. zwischen dem Fischer Werder und dem Festland und dem Hohen Werder und der Halbinsel, aber auch an den Küsten entlang. Dort liegt über alter Seekreide, die noch besprochen werden soll, schwärzlich-grünlich-grauer Schlamm, der nur 10—25 Centimeter mächtig ist. Beide gehen nicht ineinander über, sondern der dunkle Schlamm ist von der alten weissen Seekreide scharf getrennt. Ich möchte diesen Umstand damit erklären, dass sich der Schlamm bis zu einem bestimmten Niveau anhäufen konnte, dann aber wurden die sich neu bildenden Massen beständig fortgeschwemmt. So konnte sich dann ein scharfer Gegensatz zwischen dem alten Schlamm, der härter und weiss wurde, in dem die organische Substanz fast verschwand, und dem immer neu gebildeten, an organischen Stoffen reichen, dunklen, jungen Schlamm herausbilden.

Ausgedehnte Wanderungen machen die Schilfgräser während des Winters. Im Herbst sterben die Schilfhalme ab. Wenn sich dann eine Eisdecke bildet, bricht der Sturm die gefrorenen Halme um, dieselben werden über das Eis verbreitet, bleiben hier und dort liegen, geraten in's Wasser, frieren ein, sinken unter, kurz werden

über den See hin verbreitet. Wenn im Frühjahr das Eis geschmolzen, stehen die Schilfgräser wie abgeschnitten im Wasser, nur wenige vereinzelte Halme ragen noch in die Luft empor. Das Eis reisst aber auch die im Wasser befindlichen Halme aus, besonders bei Schollenbildung, und mit ihnen die aufsitzenden Spongillen. So werden denn auch diese mit den flottirenden Schilfstengeln über den See hin verbreitet und gehen in die Ablagerungen über. Ich möchte glauben, dass diese, durch das Eis bedingte Wanderung des abgestorbenen Schilfs ein Hauptmittel zur Vertheilung der löslichen Kieselsäure in den Ablagerungen ist.

Die Muschelbreccien, die sich local im Bereich des Pflanzenrasens finden, sind nicht leicht zu erklären. Warum eine solche Anhäufung von Schalen auf kleinem Raum? Warum ist an diesen Stellen der Schlamm so spärlich? Ich möchte glauben, dass diese Muschelanhäufungen im Bereich von Quellen liegen. Dass durch hervorsprudelndes Wasser der sehr leichte Pflanzendetritus unschwer fortgespült werden kann, ist leicht verständlich, während die schwereren Muschelschalen liegen bleiben. Nun ist es aber auch klar, dass für Zweischaler bewegliches Wasser vortheilhafter ist als ruhiges. Denn sie schlürfen das Wasser ein, und mit ihm kleine Algen. In bewegtem Wasser muss die Zufuhr neuer Nahrung und damit der Ersatz für die verbrauchte Nahrung schneller erfolgen. Daher wäre es wohl verständlich, dass sich die Zweischaler mit Vorliebe an Grundwasserquellen aufhalten. Thatsächlich bestehen die Muschelbreccien hauptsächlich aus Dreissena, dagegen nie aus Gastropoden[1]).

Man kann die vorhandenen Zustände in den Lychener Seen nur durch eine erhebliche Wanderung der Sedimente erklären. Nur dann wird die Bildung des Tiefenschlamms als ausgeschlämmtes

[1]) Dr. Weltner und Dr. Samter fanden im Dratzig See (Pommern) in 60 Meter Tiefe eine kleine Stelle, wo ganz local grober diluvialer Kies den Boden bildet, ohne jeden Schlamm. An einer Erhebung in der Madü (Pommern) lebt *Spongilla fluviatilis* bis zu 15 Meter Tiefe zusammen mit lebender Dreissena. Die Spongilla muss auf hartem Grund sitzen, nicht auf Schlamm. Auch für sie ist bewegtes Wasser sehr vortheilhaft. In grossen Tiefen kann bewegtes Wasser aber nur durch Quellen erzeugt werden, desgleichen die Abwesenheit von Schlamm.

feines Material des Pflanzenschlamms (neben Plankton, Thierkoth u. s. w.) verständlich. Nur so kann man verstehen, warum die Seenseiten mit flach einfallendem diluvialem Boden nicht längst verlandet sind, obwohl doch gerade an den Rändern im flachen Wasser ein üppiger Pflanzenrasen Schlamm erzeugt. Der Schlamm wird eben beständig in die tieferen Regionen geschwemmt. Unterwegs bleiben die grösseren Partikel liegen, die Kalkblätter- und cylinder, die von den Pflanzen abgefallen, resp. nach Zerstörung der organischen Substanz übrig geblieben sind, halten den Transport nicht aus. Sie zerfallen, und deshalb findet man sie kaum noch in dem Uebergangsgebiet vom Gemischten zum Tiefenschlamm, und niemals mehr in Letzterem.

Die hauptsächlichste Zeit der Schlammverschiebung dürfte der Herbst und Frühling sein, wenn der Pflanzenrasen durch Absterben der Pflanzen stark gelichtet ist und die heftigsten Stürme das Wasser aufrühren. Schon bei starken Winden im Sommer wird das Seewasser energisch getrübt und schlammig, im Winter muss das noch viel mehr der Fall sein. Ob in flachem Wasser das Eis eine Wirkung auf den Boden ausübt, bleibe dahin gestellt, da diesbezügliche Beobachtungen noch fehlen.

## 20. Die Torfbildung.

In dem Schlamm werden bei der Zersetzung Humusstoffe verschiedenster Art gebildet, aber es kommt nicht zu einer Anhäufung derselben, sodass man von Torfbildung sprechen könnte. Nur im Tiefenschlamm scheint in grossen Tiefen eine Vertorfung des Schlamms einzutreten. Im Wurl ist der Schlamm tief schwarzbraun, ebenso im Tiefensee bei Lychen (S. Anhang). Aus den Mecklenburger Seen wird häufig »Moorschlamm« erwähnt, der die grössten Tiefen bedeckt [1]). Es scheint also thatsächlich im Tiefenschlamm in grosser Tiefe eine Anhäufung der Humusstoffe stattzufinden, die chemisch auch in Menge nachgewiesen werden können.

Weit energischer ist der Vertorfungsprocess an den Rändern, wo er zur Bildung ausgedehnter Wiesen Veranlassung gegeben

[1]) Siehe Anm. 9.

hat. Wir sehen, dass die Wiesenbildung mit dem Entstehen des Schilfs beginnt. Es entsteht zuerst eine feste Wurzelschicht, dann setzt mit der dichten Masse der Glyceriazone die eigentliche Wiesenbildung ein.

Warum tritt hier Vertorfung ein, nicht aber im Schlamm? Unzweifelhaft deshalb, weil in dem Schlamm die organische Substanz, besonders die Cellulose, zu schnell zerstört und vergast wird. Nur wo Cellulosemassen sich anhäufen können, beginnt unter Wasser die Torfbildung. Wir sahen, dass die schnelle Zerstörung der Cellulose im Schlamm ganz wesentlich durch die Thierwelt bewirkt wird, die die Pflanzen auffressen und in leicht zerstörbaren Koth verwandeln. Sobald aber dicke, harte Wurzeln und Stengel, wie sie die Schilfpflanzen besitzen, in grosser Masse auftreten, versagt die Zerstörungskraft der Thiere und der Bacterien, Cellulosemassen häufen sich an, Vertorfung beginnt und beherrscht schliesslich den Charakter der Ablagerungen. Diese Auffassung stimmt völlig mit den Untersuchungen und Ansichten von Dr. Wesenberg-Lund überein [1]).

Mit dem Beginn einer energischen Torfbildung entwickeln sich ferner antiseptische Stoffe, wohl die Humussäure selbst. Es ist ja bekannt, wie gut sich organische Körper — z. B. Baumstämme, menschliche Leichen mit ihren Kleidern u. s. w. — in Torfmooren unzersetzt halten. Man kann also wohl annehmen, dass in der Uebergangszone vom Schlamm zum Wiesenmoor die Vertorfung ihre antiseptische Wirkung auszuüben beginnt und die Bacterien in Schach hält. Dass aber ein reichlicher Gehalt des Wassers an Humussäuren der niederen Thierwelt gleichgültig sein sollte, ist auch nicht anzunehmen. So wird dann auch ihre bedeutsame Thätigkeit, die sie durch das Auffressen der Pflanzen entwickeln, eingeschränkt und verhindert.

So häufen sich denn die pflanzlichen Massen an und vertorfen unter Wasser, bei mässigem Gehalt an Sauerstoff, ein Process, dessen Ursache an sich freilich durch das Wegfallen des Thierfrasses nicht klarer wird. Man kann nur sagen, Thierfrass ver-

[1]) Wesenberg-Lund: l. c. S. 160/161.

hindert die Torfbildung, diese selbst bleibt aber ebenso geheimnissvoll wie vorher.

## 21. Die Tiefe der Schlammablagerungen.

Ueber die Tiefe der Schlammbildungen und damit der wirklichen Tiefe der diluvialen Becken, sind wir im Allgemeinen nicht orientirt. Nur an einzelnen Stellen ist dieselbe durch directe Bohrungen festgestellt worden und haben sich sehr interessante Verhältnisse ergeben.

Im Sommer 1899 wurde durch das N.-Ende des Gr. Lychen der Bahndamm geschüttet. Während des Baues wurden nun zwei Inseln herausgepresst, während der Bahndamm entsprechend einsank. Als er schliesslich zum Stehen kam, hatten die Inseln folgende Grösse [1]). Die nordöstliche Insel hat ca. 12200 Quadratmeter Oberfläche, ist 4,5 Meter hoch und hat einen Inhalt von ca. 18500 Cubikmeter über dem Wasser, 49—53000 Cubikmeter von der ursprünglichen Seesohle aus gerechnet. Die südwestliche Insel ist erheblich kleiner und niedriger, vielleicht $^2/_3$ der vorigen.

Infolge der Inselbildung, die die Kosten des Bahndamm in's ungemessene vergrösserten, wurden nun Bohrungen veranstaltet, nachdem bereits früher solche ausgeführt worden waren. Die Bohrungen leitet Schlossermeister Deter und ihm verdanke ich die nachfolgenden Angaben.

Die Bohrungen erstrecken sich auf das Wiesengebiet zu beiden Seiten des N.-Endes des Gr. Lychen und auf dieses selbst. In die Karte sind die Bohrlöcher, resp. die Regionen derselben mit lateinischen Zahlen gekennzeichnet.

I. Liegt westlich der Schleylanke, nahe dem Diluvium; oben 1,50 Meter Torf, unten 4—5 Meter Wiesenkalk.

II. Am westlichen Ende der Lanke; oben 1,50 Meter Torf, unten 14 Meter Wiesenkalk.

III. Mehrere Bohrlöcher in den Wiesen und Gärten. Oben 1—1,50 Meter Torf, unten überall 9 Meter Wiesenkalk.

[1]) Die nachfolgenden Angaben verdanke ich der Güte des Herrn Bauführers Lieder, der den Bahnbau leitete.

IV. Altes Bohrloch im Gebiet der heutigen Insel. 3 Meter Wasser, 5,50 Meter »Mergel«.

V. Drei Bohrlöcher im Verlauf des heutigen Bahndammes, und zwar a) 50 Meter vom N.-Ufer, Wasser 2 Meter, »Mergel« 17,50 Meter.

b) Mitte des Sees. See 2,50 Meter, »Mergel« bei 12 Meter noch nicht durchsunken.

c) 50 Meter von der Brücke. Wasser 3 Meter, »Mergel» 18,50 Meter.

VI. Ein Bohrloch. Wasser 3 Meter, »Mergel« 5,50 Meter.

VII. Genau unter der Brücke war früher Wiese. Torf 1,50 Meter, 6,30 Meter weisser Wiesenkalk.

VIII. Mehrere Löcher in den Wiesen im Verlauf des Bahndamms. Torf 1,50—2,00 Meter, Wiesenkalk 6,50—6,80 Meter.

Die Bohrungen ergeben, dass unter den Wiesen überall Kalk liegt, der im Allgemeinen 5—9 Meter tief ist, im Gebiet der Schleylanke jedoch auf 14 Meter anschwillt, während der Wiesentorf bis 2 Meter mächtig wird. Im See existirt ein tiefer Kessel, der an den Rändern $17^1/_2$ Meter und $18^1/_2$ Meter tief, in der Mitte wahrscheinlich noch tiefer ist. Die Umgebung ist dagegen im O. und Westen 5,50 Meter, an der Brücke 6,30 Meter tief. Demnach besteht im N.-Ende des Gr. Lychen ein Kessel im diluvialen Untergrung, der mindestens 13 Meter tief, wahrscheinlich aber erheblich tiefer ist als die Umgebung. Sein Durchmesser beträgt kaum über 200 Meter allseitig. Gerade dieses Loch hat der Bahndamm getroffen und ihm entsprechen die beiden aufgetriebenen Inseln.

Im Niederphuhl habe ich verschiedene Bohrungen gemacht, um den Charakter der Sedimente in der Tiefe festzustellen. Dabei wurde an einigen Stellen der Sandboden erreicht. Die Bohrstellen sind im Niederpfuhl eingetragen.

Bei 1. am Wiesenrand ist der Schlamm 3,50 Meter mächtig, und im Liegendsten bereits sandig.

Bei 2. wurde in 4 Meter Tiefe der Sand erreicht, dagegen garnicht an der Stelle 3.

Bei 4. dagegen ist der Schlamm nur 3 Meter mächtig.
Die Sedimente des Niederpfuhl sind also nicht mächtig.

### 22. Die Beschaffenheit des Schlamms in der Tiefe.

An mehreren Stellen des Gr. Lychen hat man Gelegenheit, älteren Schlamm zu beobachten. Erwähnt wurde bereits bei Besprechung der Schlammwanderungen das Gebiet des alten Kalkschlamms, der von jungem, schwärzlichem Schlamm überlagert wird. (Abschnitt 19.)

Ein zweites Gebiet ist das N.-Ende des Gr. Lychen. Einmal ist alter Schlamm mit den Inseln emporgepresst worden. Dieselben haben nämlich folgenden Bau. Auf der Aussenseite, die halbmondförmig gestaltet ist, steigen sie mit ebener Fläche bis nahe zum Scheitel, der einen concentrischen Halbmond bildet, an. Diese Aussenfläche ist lediglich emporgehobener alter Seeboden, daher ein grauer humusreicher Schlamm. Mit dem Erreichen des Kammes beginnt aber ein enorm zerklüftetes Gebiet. Der Schlamm zerfällt in Schollen, die steil aufgerichtet und nach innen zu überkippt sind. Zahllose Radialspalten haben die ursprünglich concentrisch zur Aussenlinie aufgepressten Schollen verkümmert. Dieser, zweifellos ältere, aus der Tiefe stammende Schlamm ist weiss und besteht, wie schon der Anschein lehrt, fast ganz aus Kalk.

Ferner ist, um die Schifffahrtstrasse zu öffnen, im See gebaggert worden. An diesen Stellen, die auf der Karte roth punktirt sind, bildet weisser Kalkschlamm den Boden, der jetzt bereits natürlich vom Gemischten Rasen der Umgebung wieder besetzt worden ist.

Der alte Schlamm hat überall folgende Beschaffenheit. Er ist fast weiss, enthält wenig Molluskenschalen, und ist ganz wesentlich fester als der frische Schlamm. Beim Waschen im Sieb zerfällt er in Brocken, die einem nassen, gekneteten Mehlteig ähneln. Irgend welche Kalkblätter oder Cylinder erhält man nicht beim Waschen; der Schlamm ist viel zu fest. Unter dem Mikroskop hat der alte Schlamm ganz den Charakter des jungen, nur ist die Masse des Kalks viel grösser, dagegen der Gehalt an

organischen Resten geringer. Blatt- und Stengelfetzen sind hier und dort noch erkennbar, allein in viel geringerer Zahl, desgleichen die unkenntlichen organischen Bestandtheile. Von Diatomeen sind die zartschaligen Arten alle verschwunden, nur dickschalige sind erhalten geblieben, aber vielfach zerfressen.

Die chemische Untersuchung bestätigt die Ansicht, dass der Kalkgehalt im alten Schlamm grösser ist als im frischen.

Tabelle IV zeigt, dass der Gehalt der alten Schlammarten von 82,68 pCt. bis 91,00 pCt. beträgt, während der kalkreichste frische Charaschlamm nur 77 pCt. $CaCO_3$ hatte.

Die Gesammtanalysen auf Tabelle I und II zeigen ferner, dass der alte Schlamm vollständig den Charakter der jungen Arten hat. Er besteht aus den gleichen Bestandtheilen, nur ist er viel reicher an Kalk. Am meisten ähnelt er dem Charaschlamm.

Bemerkenswerth ist es, dass der Kalkgehalt anscheinend mit dem Alter wächst. No. 7 stammt von dem oberflächlichen Kalkschlamm zwischen Fischer Werder und Quastecke, unter dem schwärzlichen Elodeaschlamm. Entsprechend seinem Gehalt an organischen Resten — Charastengeln — hielt ich ihn für jünger als Schlamm No. 8, der in dem N.-Ende des Gr. Lychen an einer gebaggerten Stelle lag. Er war ursprüglich mindestens 3—4 Meter tief im Schlamm begraben. Am ältesten ist zweifellos die diluviale, diatomeenhaltige Seekreide vom Langen Werder. Bei diesen verschieden alterigen Seekreiden nimmt der Gehalt an organischer Substanz mit dem Alter ab, der Gehalt an Kalkcarbonat dagegen zu.

Es liegt ja nahe, diese Erscheinung damit zu erklären, dass die organische Substanz allmählig oxydirt wird und verschwindet, während der Gehalt an $CaCO_3$ einmal indirect mit der Zerstörung an organischer Substanz, sodann direct durch Oxydation der Kalkhumate zu Carbonat steigt. Um aber diesen Vorgang thatsächlich zu beweisen, waren specielle Bohrungen erforderlich, durch die die Umwandlung der Sedimente mit der Tiefe direct festgestellt werden konnte.

## 23. Die Bohrungen im Niederpfuhl.

Es kam vor Allem darauf an, den Nachweis zu führen, dass nicht nur der helle Charaschlamm, sondern auch der dunkle Gemischte Schlamm nach unten hin in Seekreide übergehe. Deshalb wählte ich die Bohrungen im Niederphuhl, der überhaupt keinen Charaschlamm hat. Die Bohrungen wurden mit einem einzölligen eisernen Rohr ausgeführt, dessen unteres Ende mit einem Holzpfropfen verschlossen wurde. Das Rohr wurde nun in den Schlamm bis in die gewünschte Tiefe gesenkt und der Holzpfropfen mit einer eisernen Stange ausgestossen. Bohrt man nun aber etwas nach, so erhält man den Schlamm genau aus der gewünschten Tiefe. Es wurden Proben von der Oberfläche und aus verschiedenen Tiefen entnommen mit folgendem Erfolg.

Bohrloch I und III liegen dicht am Wiesenrand. Der Pflanzenrasen ist in I. *Elodea, Stratiotes, Batrachium, Myriophyllum*, in III. *Elodea* und *Potamogeton obtusifolium*. Der Schlamm der Oberfläche ist dunkel und zwar bräunlich, nicht grünlich, sehr reich an Gasen und zersetzten Pflanzenresten, dabei sehr weich und zwischen den Fingern kaum fühlbar.

Am Bohrloch I ist der Schlamm 3,50 Meter tief. In 1 Meter Tiefe ist er noch dunkel, bräunlich, aber deutlich heller als an der Oberfläche. Er ist noch so weich, dass das Rohr nicht von selbst steht, sondern umfällt.

In 2 Meter Tiefe ist der Schlamm heller bräunlich, und fest wie feuchter Thon. Das Rohr steht in ihm gerade aufrecht.

In 3 Meter Tiefe ist der Schlamm bereits grauer Kalkschlamm, fest wie Thon und vom »Wiesenkalk« nicht zu unterscheiden. Ueber dem Sand ist auch der Schlamm sandig. Mit der Tiefe nehmen die groben organische Reste und die Conchylienschalen ab.

Im Bohrloch III finden wir die gleichen Verhältnisse. In 1 Meter Tiefe ist der Schlamm noch schwärzlich braun, aber heller als an der Oberfläche. In $2-2^{1}/_{2}$ Meter Tiefe ist er bereits hell bräunlich, aber erst von 3 Meter ab wird er hellgrauer Kalkschlamm (Seekreide oder Wiesenkalk). Der Boden wurde nicht erreicht. Die braune Farbe des Schlamms in diesen beiden Bohr-

löchern ist sicher unter dem Einfluss des Wiesentorfs entstanden, an dessen Rand jene liegen. Es ist ja leicht verständlich, dass torfige Substanzen in Menge in den Schlamm gespühlt werden.

Bohrloch II liegt am Schilfrand. Neben *Phragmites communis* und *Scirpus lacustris* bedeckten hier den Boden *Elodea*, *Stratiotes*, *Chara* und *Batrachium*. Der Schlamm der Oberfläche ist dunkel grünlich-grau. In 1 Meter Tiefe ist er bereits grauer Schlamm, noch sehr weich, mit Muschelschalen. In 2,50 Meter Tiefe ist er ganz hellgrauer Kalkschlamm (Seekreide oder Wiesenkalk), der fest ist und bis 4 Meter Tiefe gleichmässig hinabgeht, unten liegt Sand. Die Umwandlung in Seekreide erfolgt hier also innerhalb 2 Meter Tiefe allmählich.

Wieder etwas anders ist das Verhalten des Schlamms am Bohrloch IV. Der Oberflächenschlamm ist hier sehr dunkel, schwärzlich grün, unter einem dichten Rasen von *Myriophyllum*, *Batrachium*, *Elodea* und *Ceratophyllum*. Aber bereits in 1 Meter Tiefe liegt heller Kalkschlamm (Seekreide, Wiesenkalk) von ziemlicher Festigkeit. In 2 Meter Tiefe ist der Schlamm noch heller und fester. Bei 3 Meter Tiefe erreicht man den Sand. Der Uebergang vom dunklen zum hellen Schlamm erfolgt hier so schnell, dass ich glaube, es liegt hier keine continuirliche Schlammablagerung vor. Vielmehr dürfte seit einer gewissen Periode — nämlich der Erbauung des Kanals, an dessen Ausgang Bohrloch IV liegt — der Oberflächenschlamm mehr oder weniger fortgeschwemmt und so der scharfe Gegensatz zwischen dem Schlamm an der Oberfläche und in 1 Meter Tiefe entstanden sein, also ganz so, wie im südlichen Theil des Gr. Lychen.

Die Bohrungen ergaben, dass trotz mannigfach gestörter Entwicklung — torfige Substanzen in I und III, Fortschwemmen des Oberflächenschlamms — doch unter allen Umständen eine Umwandlung des dunklen Schlamms in hellen Kalkschlamm stattfindet.

### 24. Mikroskopische Untersuchung der Bohrproben.

Unter dem Mikroskop zeigen die Proben aus den verschiedenen Tiefen eine ganz gesetzmässige Zusammensetzung. Die oberfläch-

lichen Schlammarten sind viel kalkärmer als die tief gelegenen. Umgekehrt ist die organische Substanz in jenen einmal weit reichlicher vorhanden, sodann aber tiefer braun gefärbt. Nach unten hin nimmt in erster Linie rasch der braune formlose Detritus ab, der als Thierkoth gedeutet werden muss; es halten sich noch Blattfetzen und Stengelreste. Auffallend schnell verschwinden dagegen Chitinpanzer. Die organischen Reste werden zugleich hellbräunlich und bleichen immer mehr aus.

In den Proben I und III sind alle organischen Reste nicht nur zahlreich, sondern haben auch eine auffallend tiefbraune Torffarbe. Namentlich Letztere fällt auf und bewirkt die dunkle Farbe des Schlamms, der erst in $2^1/_2$—3 Meter Tiefe grau wird. Man gewinnt den Eindruck, dass aus dem Wiesenmoor ausgehende Torfsäuren die Zersetzung der organischen Reste im Schlamm verzögert haben. Allmählich findet aber doch eine Zerstörung derselben mit dem Alter statt, wie schon das mit der Tiefe kontinuirliche Hellerwerden des Schlamms zeigt.

Interessante Befunde zeigen die Proben von IV. Hier finden sich nämlich feine Fasern, die in den obersten Partien grünlich braun, unten dagegen hellgrau sind. Herr Dr. Délg hatte die Güte, dieselben zu untersuchen und urtheilt folgendermassen.

»Die Untersuchung der Fasern, welche in den Schlammproben des Bohrloches No. IV enthalten waren, ergab folgendes Resultat:

Die Fasern der 3 verschiedenen Schlammproben erwiesen sich als genau identisch. Sie bestehen durchweg aus 1—3 Centimeter langen und $^1/_4$—$^1/_3$ Millimeter breiten, grauweissen Bändern, welche unter dem Mikroskop ein mehrschichtiges Zellnetz zeigen, dessen Zellen ganz regelmässig in Längsreihen liegen. An Umbiegungsstellen resp. Knickungsstellen der Fasern lässt sich stets deutlich erkennen, dass dieselben nicht etwa stielrund, sondern flach bandartig sind. Im Innern dieser, aus mehreren Zellenlagen zusammengesetzten Bänder, von denen ich etwa 30—40 untersuchte, fand ich nur ein einziges Mal sehr undeutliche längsverlaufende braune Zellzüge, die ganz den Anschein erweckten, als ob sie ein stark verrottetes Gefässbündel seien. Sehr deutlich liessen sich hier und im Verlaufe der Zellzüge tiefbraune Steinzellen beobachten, welche

manchmal auch zu mehreren übereinander lagen. In allen übrigen untersuchten Fasern war weder von den Gefässbündeln ähnlichen Zellzügen noch von den Steinzellen eine Spur zu erkennen.

Die Frage nach der Natur der Fasern wage ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Wahrscheinlich ist, dass sie Epidermisstücke sind, welche durch die Cuticula fast unzerstörbar gemacht werden, und dass sie vom Blatte einer Monocotyledonee abstammen, welche bisher noch nicht festgestellt werden konnte.«

Da die Fasern von Monocotyledoneen stammen, kommen Potamogetonarten und *Stratiotes* in erster Linie in Frage. Jedenfalls zeigt der Befund, dass im Beginn der Ablagerungen dieselbe Pflanze, von der jene Fasern stammen, ebenso wie heutzutage in grossen Mengen wuchs!

## 25. Chemische Untersuchung der Bohrproben.

Ursprünglich war es meine Absicht, die gewonnenen Proben genau zu untersuchen, und so die Umwandlung der organischen Substanz und die Anreicherung an Carbonaten festzustellen. Aber eine Reise, die ich antreten musste, zwang mich, nur die nothwendigsten Untersuchungen vorzunehmen. So bestimmte ich denn nur den Glühverlust, den Gehalt an $CaO$ und die Summe von $Fe_2O_3$, $Al_2O_3$ und $SiO_2$ in der Probe der Bohrlöcher II und IV. Die gefundene $CaO$-Menge wurde als Carbonat berechnet und die Differenz zwischen der so gefundenen Menge $CO_2$ und dem Glühverlust ergab den Gehalt an organischer Substanz. Diese Methode enthält einen Fehler, da ja der Kalk z. Th. als Humat vorhanden ist. Die berechnete Menge $CO_2$ ist also zu gross, der Gehalt an organischer Substanz dementsprechend zu gering. Aber wie die Tabelle I zeigt, beträgt der Fehler höchstens 2—3 pCt. im frischen Schlamm, im alten aber noch weniger.

Die Resultate waren wie in Tabelle V auf S. 134 angegeben.

Zu Bohrloch IV, Oberfläche wurde die Summe von $Fe_2O_3$, $SiO_2$ und $Al_2O_3$ nicht bestimmt.

Diese Tabelle zeigt deutlich einmal die Abnahme der organischen Stoffe, sodann die Zunahme an Kalkcarbonat. Der Oberflächenschlamm entspricht in beiden Fällen dem Kalkgehalt nach

Tabelle V.

| Bohrloch II | Org. S | $CO_2$ | CaO | SiFeAl | Rest | $CaCO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oberfläche . . . | 12,98 | 28,81 | 37,58 | Viel Sand 18,14 | 2,49 | 66,39 |
| 1 Meter Tiefe . | 9,16 | 34,71 | 44,18 | 9,80 | 2,15 | 78,89 |
| 2,5 Meter Tiefe . | 7,86 | 37,66 | 47,93 | 6,17 | 0,38 | 85,59 |

| Bohrloch IV | OrgS | $CO_2$ | CaO | SiFeAl | Rest | $CaCO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oberfläche . . . | 15,06 | 26,67 | 33,95 | Viel Sand ? | 24,32 | 60,62 |
| 1 Meter Tiefe . | 8,84 | 36,78 | 46,89 | 7,26 | 0,23 | 83,67 |
| 2,5 Meter Tiefe . | 5,13 | 40,18 | 51,14 | 3,41 | 0,14 | 91,32 |

einem Gemischten Schlamm. Thatsächlich ist er unter Gemischtem Rasen gebildet worden. Im Bohrloch II hat sich aus diesem Gemischten Schlamm in 1 Meter Tiefe ein Kalkschlamm entwickelt, der seiner Zusammensetzung nach einem frischen Charaschlamm gleicht. Im Bohrloch IV hat der Schlamm dagegen in derselben Tiefe bereits einen Kalkgehalt, der dem der alten Seekreide (Tab. I, II und IV) entspricht. Dieser Umstand bestätigt die Auffassung, dass hier nicht eine continuirliche Schlammablagerung vorliegt, sondern der Kalkschlamm in 1 Meter Tiefe bereits relativ älter ist.

In 2,5 Meter Tiefe haben alle beide Proben die Zusammensetzung von alter Seekreide (Tab. I, II und IV) mit hohem Kalkgehalt.

Diese Untersuchung ergiebt also mit Sicherheit, dass der Gemischte schwärzliche Schlamm in der Tiefe in weissliche Seekreide übergeht, unter Abnahme der organischen Stoffe und Zunahme des Kalkcarbonats.

## 26. Die Umwandlung des Schlamms.

Welches sind die Gründe für die Umwandlung des Schlamms? Man könnte daran denken, dass die Pflanzen in früheren Zeiten mehr Kalk abgeschieden hätten und dass deshalb die alten Ablagerungen reicher an Kalk sind. Das wäre eine Hypothese, die an dem Umstand einen Halt fände, dass früher die diluvialen Sande reicher an Kalk waren und der Kalk daher in grösseren Mengen in die Seen geschwemmt werden konnte. Allein einmal sind bis heute die diluvialen Sande immer noch recht kalkreich, der Kalkgehalt der Gewässer ist demgemäss ein erheblicher und es ist fraglich, ob bei einer Zunahme des Kalkgehaltes desselben die Pflanzen mehr ausscheiden würden als heutzutage. Das müsste mindestens erst experimentell bewiesen werden.

Aber selbst angenommen, die Pflanzen hätten früher mehr Kalk abgeschieden, so müssen doch folgende Verhältnisse auch damals Geltung gehabt haben.

### a) Die Abnahme der Kalkabscheidung in der Tiefe.

Wir fanden in 4 Meter Tiefe weisse Seekreide bei 1 Meter Wassertiefe. Jener Schlamm bildete sich also wohl in einer Tiefe von ca. 5 Meter. In solcher Tiefe ist die Kalkabscheidung an Ort und Stelle gering, weil das Licht schwach ist. Zusammengeschwemmtes Material ist aber nie so kalkreich als authigenes, weil mehr leichte organische, als schwere anorganische Soffe fortbewegt werden. Es ist also wahrscheinlicher, dass sich ein Schlamm gebildet hatt, der nicht 90 und mehr Procent $CaCO_3$ enthalten hat, sondern erheblich weniger. Unter allen Umständen muss die Zerstörung der organischen Stoffe in umfangreichem Maasse stattgefunden haben, um in solcher Tiefe einen so kalkreichen Schlamm entstehen zu lassen.

### b) Die Zerstörung der organischen Substanzen.

Ich möchte glauben, dass dieser Vorgang genügt, um die Veränderung des Schlamms mit der Tiefe zu erklären. Die

organischen Stoffe werden durch Oxydation zerstört und zwar sind folgende Processe dabei massgebend.

Einmal befördern die Carbonate der Alkalien und alkalischen Erden die Zersetzung der organischen Stoffe. Dieser Vorgang ist längst bekannt und er hat zur Düngung der Felder mit Kalkcarbonat geführt, indem die Vegetabilien so schneller zerstört und in Verbindungen übergeführt werden, die den Pflanzen dienlich sind.

Sodann ist das Fehlen von Thonerde im höchsten Grade wichtig. Der Thon umgiebt nämlich die organischen Substanzen so innig, dass die oxydirenden Stoffe nicht an sie gelangen können. Er schützt sie also und deshalb haben sich in thonigen Ablagerungen bituminöse, organische Reste seit den ältesten Zeiten bis auf den heutigen Tag erhalten.

Schliesslich ist von entscheidender Wichtigkeit die Zufuhr oxydirender Stoffe, vor allem von Sauerstoff. Da das Wasser ziemlich reich an diesem Gas ist, und da nothwendiger Weise die Schlammablagerungen langsam von circulirendem Wasser durchzogen wurden, so ist damit die Einfuhr von Sauerstoff in die Tiefe und die Oxydation der organischen Stoffe ermöglicht. Auch hierbei ist die Abwesenheit von Thon sehr wichtig; da derselbe die Wassercirculation verhindert. In unseren Seen besteht ein langsamer, aber doch kontinuirlicher Abfluss, also auch eine beständige Erneuerung des Sauerstoffs. Es kann also auch immer neuer Sauerstoff in den Schlamm gelangen, und so die Oxydation der organischen Reste stetig fortschreiten.

Naturgemäss wird die Zerstörung dieser Reste in den oberen Schichten am schnellsten vor sich gehen und nach der Tiefe zu langsamer werden. Die Ergebnisse der Analysen (Tab. V) zeigen denn auch einen grossen Unterschied im Gehalt an organischen Stoffen zwischen der Oberfläche und 1 Meter Tiefe, eine geringere Abnahme dagegen in 2,5 Meter Tiefe.

Durch solche Vorgänge lässt sich die Entstehung der Seekreide aus Pflanzenschlamm verständlich machen.

## 27. Seekreide und Wiesenkalk.

Der Wiesenkalk, der die Lychener Seen unter Wiesentorf umgiebt, ist, seiner ganzen Lage nach, ohne Zweifel nichts anders als eine Schlammablagerung in dem benachbarten See, die von Wiesentorf überwachsen worden ist. Der Process dieser Wiesenbildung wurde ja eingehend besprochen. Ganz die gleiche Entstehung als Seeschlamm haben die Wiesenkalklager am Thümensee bei Fürstenberg i. M. und am Zierker See bei Neu-Strelitz, die beide abgebaut werden. Sowohl die mikroskopische, wie die chemische Untersuchung bestätigen diese Annahme. Von dem Wiesenkalk am Thümensee hat Fiebelkorn Analysen mitgetheilt [1]), ich selbst habe solche von dem Zierker Kalk gemacht (Tab. VI).

No. 1 ist heutiger Seeschlamm, der hauptsächlich von Myriophyllen gebildet wird. No. 2 ist Wiesenkalk unter der Torfdecke, ca. 150 Meter vom See entfernt, No. 3 stammt aus der Tiefe von derselben Stelle. No. 1 ist also ganz junge Bildung, No. 2 alt, aber jünger als No. 3. Die Abnahme der organischen Reste und die Zunahme der Carbonate ist auch hier sehr deutlich.

Tabelle VI.

| Zierker See | Alter | $H_2O$ | Org. S. | $CO_2$ | $CaO$ | $MgO$ | $Fe_2O_3$ | Lösl. $SiO_2$ | Unlösl. $SiO_2$ | Summa | $CaCO_3$ | $MgCO_3$ | $CaO:CO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Seeschlamm am Wiesenrand | ganz jung | 3,52 | 15,19 | 28,22 | 37,62 | 0,49 | 2,01 | 10,25 | 1,77 | 99,17 | 62,91 | 1,03 | +2,39 CaO |
| 2. Wiesenkalk unter dem Torf | alt | 2,88 | 12,42 | 32,42 | 40,77 | 0.53 | 1,01 | 8,91 | 0,26 | 99,20 | 72,84 | 1,10 | +0,12 CaO |
| 3. Wiesenkalk Tiefe | alt | 2,68 | 9,91 | 34,05 | 43,62 | 0,51 | 0,65 | 7,91 | 0,30 | 99,63 | 76,11 | 1,07 | +1,00 CaO |

Nach dem Ausscheiden von Feuchtigkeit und unlöslicher Kieselsäure erhalten wir folgende Tabelle.

[1]) Fiebelkorn: Wiesenkalklager bei Ravensbrück. Zeitschr. für prakt. Geologie 1895.

Tabelle VII.

| | Org. S. | $CO_2$ | CaO | MgO | $Fe_2O_3$ | Lösl. $SiO_2$ | $CaCO_3$ | $MgCO_3$ | CaO : $CO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 16,18 | 30,06 | 40,08 | 0,52 | 2,14 | 11,02 | 67,02 | 1,09 | 2,55 |
| 2. | 12,93 | 33,85 | 42,44 | 0,55 | 1,05 | 9,28 | 75,55 | 1,16 | 0,13 |
| 3. | 10,25 | 35,35 | 45,10 | 0,53 | 0,68 | 8,18 | 78,75 | 1,11 | 1,27 |

Die Wiesenkalke bei Lychen sind nachweislich bis 14 Meter tief und wohl stellenweise noch tiefer. Am Thümensee[1]) erreichen sie 6—24 Meter, am Zierker See 5 Meter Tiefe. Da sich der Pflanzenrasen nur bis zu 6—7 Meter Tiefe findet, müssen jene Kalklager zum Theil aus Tiefenschlamm entstanden sein.

Man sollte also meinen, dass dementsprechend der Seeschlamm bis in solche Tiefen in Seekreide umgewandelt wurde. Das scheint jedoch nicht der Fall zu sein, mindestens nicht überall.

Herr Deter aus Lychen, der die Bohrungen an der Bahn ausgeführt hat, betont mir gegenüber, dass der Schlamm nur an der Oberfläche, d. h. in 4, höchstens 5 Meter Tiefe, weiss sei. Dann werde er dunkelblaugrau, so dunkel, wie der dunkelbraune Schlamm am Wiesenrand (Bohrloch I und III), aber wie gesagt blaugrau, nicht braun. In dieser Form halte er bis zur Tiefe an, und zwar sei er im Allgemeinen unten dunkler als oben. Ganz im Gegensatz zu diesem dunkeln Schlamm sei der Wiesenkalk, der 9—14 Meter tief nachgewiesen worden und nur wenige 100 Meter von dem Seerand entfernt ist, bis unten hin weiss. Dieser Gegensatz sei sehr auffällig.

Herr Deter ist zwar kein wissenschaftlich gebildeter Mann, aber seine Angaben verdienen volles Vertrauen; zumal Geinitz im Conventer See ähnliche Verhältnisse fand[2]).

Man muss also annehmen, dass in gleichem Niveau der Seeschlamm unter der Wiese in den weissen Wiesenkalk übergeht. Da nun erfahrungsgemäss die dunkle Farbe durch die organischen

[1]) Fiebelkorn l. c.

[2]) Geinitz, Der Conventer See. Die Alluvien sind 8—9 Meter tief. Oben liegt Kalk, unten häufig »moorige« oder »torfig-sandige« Partien.

Stoffe bedingt wird, muss man annehmen, dass der Seeschlamm in der Tiefe dieselben in grösserer Menge enthält, als der entsprechende Wiesenkalk, d. h. also die Oxydation der organischen Stoffe ist in letzterem weiter vorgeschritten als in ersterem.

Dieser Befund ist, wie ich glauben möchte, nicht schwer zu erklären. Sobald nämlich ein Theil des Sees verlandet und der betreffende Seeschlamm von Wiesenmoor überzogen wird, ändern sich die Circulationsverhältnisse des Wassers im liegenden Schlamm. Wenn auch das Grundwasser desselben mit dem Seewasser immer noch eine zusammenhängende Schicht bildet, so wird es unter der Wiese doch beweglicher als in dem Schlamm unter dem Wasser. Fallen z. B. starke Regen, so saugt sich das Moor voll Wasser und dieses drückt nach unten und seitwärts nach dem See zu. Es findet eine Bewegung des Wassers nach demselben statt. Anders bei Hochfluth des Seewassers. Dann dringt dasselbe umgekehrt in das Moor ein. Von grosser Bedeutung muss eine anhaltende Hitze mit Trockenheit sein. In Folge starker Verdunstung an der Oberfläche der Wiese muss das Grundwasser hygroskopisch emporsteigen und dementsprechend eine Wanderung des Seewassers in das Moor hinein den Verlust ergänzen. Die Wiesenmoore müssen also eine ähnliche Wirkung haben, wie an Flüssen breite, sandige Alluvialflächen, die ganz besonders in den Tropen während der Trockenheit grosse Wassermassen vom Flusse her absorbieren und an die Luft abgeben. So wird durch verschiedene Vorgänge eine Beschleunigung der Wassercirculation innerhalb des Schlamms unter der Wiese hervorgerufen, mit derselben aber auch eine beschleunigte Gasbewegung und damit Oxydation der organischen Reste. So erklärt es sich unschwer, dass der Schlamm unter dem Seespiegel in einer Tiefe von 4—5 Metern und darüber mehr organische Reste enthält als der Schlamm unter dem Wiesenmoor.

Mit der Oxydation der organischen Reste im Wiesenkalk muss nun nothwendiger Weise eine Volumenabnahme desselben eintreten, zumal die organischen Reste dem Volumen nach einen weit grösseren Bruchtheil des Schlamms ausmachen als dem Gewicht nach. Da die Oxydation in einer Vergasung besteht und

die Gase entweichen, so muss die Wiesendecke nachsinken und durch Oberflächenwachsthum wird der Verlust nachgeholt werden. So erklärt es sich, dass die Moordecke fast überall $1^1/_2$ und mehr Meter mächtig ist und ihre Oberfläche doch nicht um den gleichen Betrag das Niveau des Seeschlamms am Wiesenrand überragt, vielmehr kaum $^1/_2$ Meter höher liegt. Demnach muss die Unterfläche des Moores um ein und oft mehr Meter tiefer liegen als die Oberfläche des Seeschlamms am Wiesenrand. Es hat also ein Einsinken des Moores stattgefunden, das durch die Volumenabnahme des Wiesenkalks in Folge schnellerer Vergasung seiner organischen Substanzen, sowie eventuell durch Kalkausfuhr in das Seewasser, erklärt werden kann.

Ich bin weit davon entfernt, die von Sendtner gegebene Erklärung des Alm als secundären chemischen Absatz innerhalb und unterhalb des Moores als unrichtig zu verwerfen. Die Möglichkeit einer solchen Bildung ist nicht abzuleugnen. Manche Wiesenkalke mögen so entstanden sein, so z. B. nach Ramann der Wiesenkalk von Chorin[1]). Allein viele Wiesenkalke sind sicherlich lediglich vertorfte Seeablagerungen. Ich glaube, dass man ein Merkmal hat, um beide Arten von Kalk zu unterscheiden. In rein chemischem Absatz können nicht Diatomeen, Spongillennadeln und Conchylienschalen in grosser Zahl vorkommen. Wo sich dieselben zahlreich im Kalk finden, ist derselbe sicher alter Seeschlamm, also durch Pflanzen abgeschieden.

## 28. Eisen und Kieselsäure im alten Schlamm.

Vorliegende Arbeit behandelt zwar vorwiegend den Kalk der Ablagerungen, indess möchte ich doch hier kurz auf eine Erscheinung aufmerksam machen, die sich aus den Analysen ergiebt, nämlich die Abnahme von Eisen und löslicher Kieselsäure mit dem Alter. In Tabelle I, II, VI und VII kommt dieselbe deutlich zum Ausdruck. In Tabelle V nimmt die Summe von Eisen und Kieselsäure auch ab, wahrscheinlich also auch jeder einzelne Bestandtheil.

[1]) Persönliche Mittheilung.

Ich war Anfangs der Ansicht, dass diese Erscheinung auf Auslaugung zurückzuführen sei, indem ich an die Beobachtung anknüpfte, dass sich Diatomeenschalen im Schlamm schnell auflösen. Herr Orth machte mich aber darauf aufmerksam, dass der geringe Gehalt an Eisen und Kieselsäure in den älteren Ablagerungen vielleicht dadurch erklärt werden könnte, dass früher, als noch mehr Carbonate in den diluvialen Ablagerungen waren, Eisen und Kieselsäure in geringerer Menge in Lösung kamen, entsprechend dem von ihm aufgestellten Gesetz vom Kalk und Eisen[1]). Ich lasse es dahingestellt, welche Anschauung die richtige ist. Um die Frage zu entscheiden, wären eingehende Untersuchungen nothwendig, die sich speciell auf diesen Punkt richten.

## 29. Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse über die Kalkablagerungen in den Lychener Seen.

Nach den bisherigen Untersuchungen muss man sich über die Entstehung der Schlammablagerungen in den Lychener Seen folgendes Bild machen.

Da Zuflüsse von Bedeutung nahezu ganz fehlen, spielen mechanische Sedimente — Sand, Thon — keine Rollen, wohl aber gelangt viel Kalk, nebst Eisen und Kieselsäure, in das Seewasser von den diluvialen Ablagerungen her. Die Pflanzen — hauptsächlich kleine Algen, Characeen, Potamogetonarten, *Myriophyllum*. *Batrachium*, *Stratiotes*, *Elodea* incrustiren sich mit Kalk. Beim Absterben werden die Pflanzen zum grössten Theil, bis auf Reste, von der Thierwelt gefressen und in Koth umgewandelt.

Die Mollusken leben zum grossen Theil von den kalkabscheidenden Organismen. Besonders die Gastropoden weiden geradezu die Kalkkrusten ab. Daher tragen die Conchylien nicht direct zur Kalkabscheidung bei, wohl aber rufen sie an Stellen, wo sich die Schalen anhäufen, eine Anreicherung des Kalkes hervor. Die Schalen werden zum grossen Theil wieder aufgelöst, d. h. ihre organische Substanz wird zerstört und sie zerfallen in kleine Bruchstücke.

[1]) Orth, Kalkdüngung. Berlin 1896.

Den meisten Kalk enthalten die Ablagerungen unter dem Chararasen im flachen Wasser. Hier entsteht direct heller Kalkschlamm — Seekreide — mit 70 pCt. und mehr $CaCO^3$. Weniger Kalk enthält der Schlamm unter dem Rasen gemischter Pflanzen — *Elodea, Myriophyllum, Batrachium, Stratiotes, Potamogeton,* Characeen. — Jene Pflanzen enthalten nur durchschnittlich 60 pCt. $CaCO^3$, und dieselbe Menge enthält der dunkel-grünlich graue bis schwärzliche Schlamm.

Einen besonderen, tief-schwarzgrünen Schlamm, der an Eisen und Kieselsäure reich ist, liefern die Massen von *Vaucheria*, die sich im Oberpfuhl und Gr. Lychen in grösserer Ausdehnung finden. Der Kalkgehalt dieses Schlamms ist gering und stammt von Conchylienschalen und eingeschwemmtem Schlamm aus dem gemischten Rasen.

Der Pflanzenrasen geht nur bis ca. 7 Meter Tiefe hinab, dann endet höheres Pflanzenleben. Der in den Tiefen über 7 Meter vorhandene Tiefenschlamm ist eine Anhäufung von fortgeschwemmtem Pflanzenschlamm, Plankton, Thierkoth, Thierleichen, Blättern, Zweigen, Früchten, Pollenkörnern u. s. w.

Der abgelagerte Pflanzenschlamm bleibt nicht immer auf dem Platz liegen, sondern wird oft weiter hin verbreitet durch Strömungen und Wellenschlag, wenn er in flachem Wasser liegt. Das Eis spielt bei der Ausbreitung der Schilfmassen und damit der Kieselsäure über die Ablagerungen eine grosse Rolle. Die Richtung des wandernden Schlamms ist von flachen zu tieferen Stellen hin gerichtet. Der Tiefenschlamm besteht zum grossen Theil aus solchen fortgeschwemmten Massen.

Der abgelagerte Schlamm erleidet im Laufe der Zeit weitere Veränderungen, indem vor Allem die organischen Reste allmählich durch Oxydation zerstört werden, während sich die anorganischen Stoffe anhäufen. Infolgedessen nimmt er mit der Tiefe eine hellere Färbung an, die von dem höheren Kalkgehalt herrührt. Selbst der schwärzlich graugrüne gemischte Schlamm ist in 1—2 Meter Tiefe bereits hellgrau gefärbt und hat einen Kalkgehalt von 70—80 und mehr Procent.

Die Zerstörung der organischen Substanzen erfolgt hauptsächlich:

a) wegen Abwesenheit des schützenden Thons;

b) wegen der zerstörenden Einwirkung des Kalkcarbonats auf die organischen Substanzen:

c) wegen der continuirlichen Sauerstoffzufuhr, die bei dem allmählichen Abfluss und stetiger Erneuerung des Wassers stattfindet.

In Tiefen von mehr als 5 Meter, also im Bereich des Tiefenschlamms scheint die Zerstörung der organischen Substanz sehr langsam fortzuschreiten. Wenn aber ein Theil des Sees verlandet und Wiesen den Schlamm bedecken, werden die Circulationsverhältnisse des Wassers und damit die Sauerstoffzufuhr so viel günstiger, dass der Schlamm bis in grosse Tiefen in Wiesenkalk (= Seekreide) umgewandelt werden kann. Bei dieser Umwandlung scheint eine nicht unerhebliche Volumenabnahme des Schlamms mit Einsinken der Torfdecke stattzufinden.

Ein grosser Theil der Wiesenkalkablagerungen ist als Pflanzenschlamm in Seen entstanden, die später verlandet sind.

## 30. Die Bildung ausgedehnter Kalkablagerungen durch Pflanzen.

Bereits im Anfang der Arbeit wurde auf das hohe Alter einiger Seekreide-Ablagerungen hingewiesen. Wiesner hat mehrere tertiäre und eine kretaceische Seekreide analysirt. Kalke mit Characeenfrüchten kommen sogar im Jura vor[1]). Ich möchte nun glauben, dass die Enstehung von Kalken aus Pflanzenschlamm auch im Grossen stattfinden kann. In ausgedehnten Landseen, in Meeresbuchten[2]), die an Wasserpflanzen reich sind, und nicht durch mechanische Sedimente verunreinigt werden, können sich bei genügendem Kalkgehalt des Wassers, Massen von kalkreichem Pflanzenschlamm anhäufen und mächtige Ablagerungen bilden. Durch Zersetzung der organischen Reste, besonders nach Trockenlegung

[1]) Walter. Einleitung u. s. w.

[2]) Nach einer persönlichen Mittheilung Geheimrath Orth's scheint das Kaspische Meer solche Verhältnisse aufzuweisen. Er fand dort ausgedehnte, mit Kalk inkrustirte Pflanzenrasen.

der Ablagerungen infolge beschleunigter Wasser- und Gascirculation, können dann fast reine Kalke entstehen. Ich möchte glauben, dass ein reichlicher Gehalt an Gastropoden in Kalkablagerungen stets den Verdacht erregen muss, dass dieselben abgestorbenen, inkrustirten Pflanzen wesentlich ihre Entstehung verdanken, weil sich ja die Gastropoden vorwiegend von den mit Algen besetzten Kalkrinden der Blätter nähren und damit ihre Schalen aufbauen. Auch in vielen der heutigen grossen Seen und Meerbusen findet vielleicht eine solche Kalkbildung statt, die an der Oberfläche nicht in die Augen fällt, weil der frische Pflanzenschlamm dunkeler, schwärzlich-grüner Modder sein kann. Nichts destoweniger kann derselbe aber in einiger Tiefe in helleren Kalkschlamm übergehen. Untersuchungen, die gerade auf diesen Punkt gerichtet sind, könnten vielleicht überraschende Resultate bringen, die auf die Entstehung vieler alter Kalkablagerungen Licht zu werfen im Stande sind.

## 31. Technische Verwerthung der Kalkablagerungen.

An den Lychener Seen werden die Wiesenkalklager nicht abgebaut, wie z. B. am Thümensee und Zierker See. Nur am Mellensee soll er vorübergehend verwerthet worden sein. Dagegen werden die inkrustirten Pflanzen im Herbst in grossen Mengen mit Harken herausgezogen und damit nicht nur die kleinen Gemüsefelder am Seeufer, sondern auch die Getreidefelder auf dem Diluvialplateau gedüngt, wie dies auch an den Mecklenburger Seen und am Bodensee geschieht.

## Anhang I.

### Der Tiefe und der Faule See bei Lychen.

Im Juli 1901 machten Herr Dr. Weltner und ich einen Ausflug nach dem Tiefen und Faulen See. Herr Mühlenbesitzer Scherz hatte die Liebenswürdigkeit, in einem seiner Wagen ein Boot nach jenen Seen zu schaffen, die nördlich der Chaussee nach Boitzenburg liegen. So konnten wir denn dieselben genauer untersuchen.

Der Faule See ist eine flache Schüssel, deren Boden ohne Schaar bis zu 12 Meter Tiefe hinabsteigt. Er ist mit grossen Schlammmassen erfüllt, die ihm wohl den Namen Fauler See eingetragen haben. Ein gemischter Pflanzenrasen umgiebt das Ufer. Das N.-Ende ist von einer vertorften Wiese begrenzt, die ihn vom Tiefen See trennt.

Der Tiefe See ist ungemein interessant. Bei der Grösse des Niederpfuhls hat er eine Tiefe von 37 Metern, und zwar besitzt er im südlichen Theil einen tiefen Kessel, dessen südliche Wand steiler aufsteigt als die nördliche. Der Pflanzenrasen ist auf eine schmale Zone beschränkt, die nur am N.- und S.-ende breiter wird. Am Nordende findet man zwei flache mit Chararasen und -schlamm erfüllte Buchten, im S. ist das Vorland mit Schilf und einem Pflanzenrasen bedeckt, der Schlamm bildet indess nur eine dünne Schicht über Torf. Merkwürdigerweise liegen auf der Torfdecke grosse, mit dicken Algenpolstern überzogene Steine.

Jenseits 6—7 Meter Tiefe findet sich feiner brauner Tiefenschlamm, und zwar hat derselbe in grossen Tiefen eine tiefbraune Moorfarbe, wie in dem tiefen Kessel des Wurl.

Der Tiefe See ist ein typischer Evorsionskessel, dessen grösste Tiefe 57 Meter beträgt, da die Ufer bis 20 Meter über das Niveau des Sees ansteigen.

---

# Anhang II.

## Mikroskopische Bestimmungen der niederen Thier- und Pflanzenwelt.

Von Dr. M. Marsson, Berlin.

## I. Untersuchung an frischen Pflanzen.

### 1. Sand aus dem Zens mit Charenstücken, Kalk und viel Diatomaceen.

Bacillariaceen (Diatomeen).

*Melosira arenaria. Synedra ulna*, **Syn. ulna* var. *longissima*, **Fragilaria crotonensis*, **Fragil. construens*, **Fragil. capucina*, *Eunotia arcus. Cocconeis communis forma pediculus*, *Navicula radiosa* mit var. *acuta*. *Navic. cryptocephala* häufig, *Stauroneis anceps* und var. *amphicephala*, *Pleurosigma attenuatum*, *Gomphonema constrictum*, *Amphora ovalis*, *Cymbella cistula* häufig, *Cymb. gastroides*, *Cymb. lanceolata* sehr häufig, *Epithemia turgida*, *Epith. sorex* sehr häufig, *Epith. zebra* sehr häufig, *Epith. ehrenbergi* häufig, *Rhopalodia gibba* häufig, *Nitzschia palea* und *communis*, namentlich erstere häufig, *Nitzschia linearis*, *Cymatopleura solea* und *elliptica*.

Die mit * bezeichneten Arten der Bacillariaceen sind freischwimmende Formen, sog. Planktondiatomeen. Sie besitzen im Gegensatz zu den anderen, den Grundformen, ein viel zarteres Kieselskelett, welches durch Streckung oder durch die Neigung der Kieselalgen, Verbände zu bilden, eine erhöhte Schwebfähigkeit im Wasser erlangt. Nach dem Absterben dieser Algen geht die Kieselsubstanz schnell ihrer Auflösung[1]) in dem stets doppelt-kohlensauren Kalk enthaltenden Wasser entgegen. Die andern grobschaligen Formen, welche am Grunde auf Substrat oder epiphytisch leben, halten sich viel länger nach dem Absterben im Grundschlamm, besonders die Surirellen, welche auffallender Weise im Lychener See zu fehlen scheinen. Von Surirellaceen fanden sich jedoch die beiden häufig vorkommenden *Cymatopleura*-Arten und *Campylodiscus noricus* im Material. Die in der Literatur als kalkliebend aufgeführte *Eunotia arcus* kam in allen kalkhaltigen Proben im Vergleiche zu den Epithemien und Cymbellen nur wenig zahlreich vor.

Von Fadenalgen fand sich nur ein Stückchen einer nicht näher zu bestimmenden *Oedogonium*-Art.

[1]) Nach Wesenberg-Lund (Biol. Centralbl. XX, 1900, p. 651) wird die sinkende Tragkraft des Wassers im Frühling eine der Todesursachen für das Diatomeenplankton, indem dieses von dem Oberflächenwasser und dem Lichte fortgedrängt wird.

Protozoen.

*Difflugia globulosa*, *Arcella dentata*, *Paramaecium caudatum* sehr häufig *Param. aurelia*, *Spirostomum ambiguum*, *Lionotus fasciola*, *Loxodes rostrum*, *Stentor coeruleus* häufig, *Stentor niger*.

Die meisten dieser Protozoen sind »Abwasserorganismen« und charakteristisch für Verunreinigungen mit fäulnissfähiger Substanz; sie können sich auch in dem durch sich zersetzende Charentheile etwas stinkend gewordenem Wasser nachträglich gebildet haben.

Rotatorien.

*Philodina erythrophthalma.*

## 2. Wasser mit reichlich Chara foetida (Wurl),

schon in Zersetzung und zahlreiche Spirillen enthaltend. Die Chara war reichlich besetzt mit den kleinen Kugeln der blaugrünen Alge *Rivularia pisum* und einigen Büscheln der blaugrünen *Tolypothrix lanata.*

Bacillariaceen.

Die Planktondiatomeen (Fragilarien und Synedren) wie in Probe 1.

*Synedra ulna* zahlreich. *Synedra capitata.*

*Epithemia turgida* und *zebra*. beide sehr zahlreich, *Rhopalodia gibba* häufig, *Cymbella ehrenbergi*, *Navicula cryptocephala*, *Cocconeis pediculus* an *Cladophora.*

Fadenalgen.

*Cladophora fracta.*

Zygnemaceen in Bändern.

*Zygnema stellinum*, *Spirogyra* sp., 2 sterile Arten.

Einzellige Algen.

*Staurogenia quadrata* häufig, *Schizochlamys gelatinosa* nicht selten. Von einzelligen Desmidiaceen: *Cosmarium botrytis*. Von einzelligen grünen Flagellaten: *Euglena viridis* nicht selten.

Protozoen.

*Difflugia globulosa* und *constricta*, *Paramaecium caudatum* und *bursaria*, ersteres sehr häufig, *Euplotes charon* und *patella.*

Rotatorien.

*Rotifer vulgaris*, *Diglena forcipata.*

Crustaceen

*Canthocamptus staphilinus.*

Von Vertretern der gröberen Fauna:

Larven von *Agrion*, *Tanipus* und *Chironomus*; *Dorylaimus stagnalis*; *Planorbis marginatus*; *Dreissensia polymorpha.*

### 3. Stengel von Phragmites (Zens).

Reichlich besetzt mit Algen, namentlich *Bulbochaete rectangularis Wittr.* und *Coleochaete pulvinata* A. B., welche wieder reichlich besetzt war mit *Epithemia sorex.* Auch *Rivularia pisum* fand sich reichlich, weniger *Oedogonium* und *Conferva*-Fäden, ferner *Oscillatoria tenuis*, zersetzte *Nostoc*-Massen und einige *Anabaena*-Sporen. Von einzelligen Algen: *Scenedesmus bijugatus* und *Coelastrum microporum* von Desmidiaceen: *Cosmarium botrytis.*

Bacillariaceen.

Es herrschten vor Planktonformen, welche sich jedenfalls verfangen hatten, namentlich *Fragilaria capucina* und *Synedra longissima*, ferner *Fragilaria crotonensis* und *mutabilis*, *Synedra ulna* mit var. *splendens*, *Syn. capitata* und *Synedra acus*, *Diatoma vulgare* und wenig *Melosira tenuissima.* Ziemlich reichlich waren auch wieder vertreten: *Cymbella lanceolata*, *gastroides* und *cistula*. *Eunotia arcus*, *Epithemia turgida*, *sorex* und *zebra*. *Rhopalodia gibba*. *Gomphonema acuminatum* und *constrictum* sowie Röhren mit *Encyonema prostratum.* — Von niederen Thieren fanden sich *Arcella vulgaris* und *dentata*, *Monostyla spec.* und sehr viele Muschelkrebschen.

### 4. Potamogeton lucens (Oberpfuhl).

Mit Fäden von *Spirogyra*, wenig *Oscillatoria* und *Anabaena*-Sporen. Ferner: *Eudorina elegans*, *Staurogenia quadrata* und *Oocystis naegelii.*

Bacillariaceen.

Am häufigsten *Fragilaria capucina*, wenig *Fragil. crotonensis*, mehr *Diatoma vulgare*, vereinzelt *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides*. *Synedra longissima* und *capitata*, *Gomphonema olivaceum*, *Cymbella lanceolata*, *gastroides*, *cistula* und *ehrenbergi*, *Epithemia turgida*, *zebra* und *sorex*, *Rhopalodia gibba*. *Nitzschia palea* und *communis* und wenige *Naviculeen* u. a. *Nav. viridis.*

Protozoen.

*Arcella vulgaris*, *Difflugia globulosa*, *Rhaphidiophrys pallida*, *Coleps hirtus* *Uroleptus piscis*, *Vorticella convallaria* Ehr. (grün).

Ferner das Räderthier *Notommata lacinulata* und der Nematode *Dorylaimus stagnalis.*

### 5. Vaucheria aus dem Oberpfuhl (5 bis $6^3/_4$ Meter Tiefe).

*Vaucheria spec.* besetzt mit *Cocconeis pediculus*, *Epithemia turgida* und *zebra*, *Rhoicosphenia curvata* und *Diatoma vulgare.*

Nach dem Verdunsten auf dem Objectträger zeigen sich Gypskrystalle.

### 6. Lemna trisulca (Oberpfuhl)

mit sehr reichlich *Cocconeis pediculus*, weniger *Cocconeis placentula*, *Amphipleura pellucida*, *Epithemia turgida* und *zebra*, *Cymbella lanceolata* und *cistula*, *Navicula radiosa* und Synedren; von Protozoen: *Difflugia piriformis*.

### 7. Faulende Borke aus dem Oberpfuhl.

*Beggiatoa arachnoidea* und *alba*, *Cladothrix dichotoma* und Conidien von *Fusarium aquaeductuum*, alle als Wasserpilze. Ferner *Chlamydomonas monadina*, *Navicula brebissoni*, *Gomphonema olivaceum*, *Epithemia zebra*, *Scenedesmus bijugatus* und von Protozoen: *Hyalodiscus limax* (Duj.) reichlich, *Entosiphon sulcatum* (Duj.) St. und *Heteronema acus* (Ehr.) St., von Räderthieren *Rotifer vulgaris*.

### 8. Verschiedene Wasserpflanzen (Niederpfuhl).

Viel Detritus mit Calciumcarbonat.

Von Diatomaceen zumeist *Melosira arenaria*, weniger *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *longissima* und *capitata*, *Fragilaria capucina*, *Cocconeis pediculus*, *Cymatopleura solea*, *Epithemia zebra* und *sorex*, *Rhopalodia gibba*, wenig *Cymbellen* und *Gomphonemen*.

Von Fadenalgen *Oedogonium* sp. und viel abgestorbene *Vaucheria*, in welcher folgende Fäulnissorganismen vorkamen: Spirillen (massenhaft), *Oscillatoria tenuis*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda* und Nematoden. Ferner finden sich *Spiculae*, Schalen von *Dreissensia* und Vogelfedernstücke.

## II. Trockene Pflanzen.

### 9. Trockene Häute, auf Phragmites (Zens)

enthalten dieselben Organismen wie Probe 3, besonders *Bulbochaete*, *Coleochaete*, *Rivularia pisum*, Fäden von *Oedogonium* sowie von *Conferva bombycina* und Spirogyren.

Von Bacillariaceen wiegen wieder vor *Fragilaria capucina* und *Synedra longissima*.

### 10. Ziegelstein (Oberpfuhl)

besetzt mit *Cladophora glomerata*, dazwischen viel Sand und nur vereinzelt Diatomeen.

### 11. Steine mit angetrockneten, verkalkten Algen (Zens):

zumeist *Rivularia pisum*, auch reichlich *Tolypothrix lanata*, wenig *Oscillatoria tenuis*.

Von Diatomaceen besonders Epithemien und Eunotien.

Schalen von *Dreissensia polymorpha*.

### 12. Chara stelligera (Oberpfuhl, 6—7 Meter Tiefe).

*Oscillatoria chalybaea*, wenig *Spiculae*.

*Epithemia argus*, *Synedra ulna*, *Cocconeis*, *Navicula amphisbaena* und *radiosa*.

## III. Frische Schlamme und Sande.

### 13. Gemischter Schlamm (Oberpfuhl).

a) Brauner Schlamm (an der Luft im Glase oxydirte Oberflächenschicht).

Meist *Detritus* mit den Diatomaceen: *Campylodiscus hibernicus* Ehr. var. *noricus* (Ehr.), *Melosira arenaria* (grobschaligste Melosirenform), *Pleurosigma attenuatum* u. a. Panzer- und Schnabelstücke von Bosminen, Difflugien, Spongillennadeln und Kiefernpollen.

b) Der schwarze Schlamm (unveränderte Tiefenschicht) besteht gleichfalls aus pflanzlichem und thierischem Detritus, enthält aber viel weniger Diatomaceen.

### 14. Gemischter Schlamm (Oberpfuhl).

*Detritus* und Planktondiatomeen, wie:

*Melosira tenuis*, *Stephanodiscus astraea* und *hantzschianus* mit var. *pusillus* (kleinste Formen), ferner *Amphora ovalis*, *Tabellaria flocculosa*, Cymbellen u. s. w.

### 15. Gemischter Schlamm (Oberpfuhl).

Viel *Detritus* und Kalk, ganz durchsetzt mit Spongillennadeln, auch viel *Melosira arenaria*, ferner noch *Cymbella lanceolata* und *gastroides*, Epithemien u. s. w.

### 16. Chara-Schlamm (Gr. Lychen).

*Detritus* mit viel Kalk und vielen Diatomaceen vorzugsweise wieder Epithemien und Cymbellen, sowie *Rhopalodia gibba*, auch *Synedra longissima* reichlich, Kiefernpollen.

### 17. Schlamm (Zierker See).

*Detritus* mit *Rivularia pisum*, *Cymbellen*, *Epithemien*, *Fragilarien* u. a.

*Arcella vulgaris*, Panzerstücke von Bosminen u. s. w.

### 18. Vaucheriaschlamm (Oberpfuhl).

*Vaucheria*, pflanzl. und thierischer *Detritus*, sehr viel *Spiculae*.

*Melosira arenaria* häufig, andere Diatomaceen spärlich, nur *Eunotia arcus*, Bruchstücke von *Pleurosigma* u. a.

Schalenstücke von kleineren Schnecken.

### 19. Tiefenschlamm (Wurl)

viel Kalk, vegetab. *Detritus*, sehr wenig Diatomaceen, fast nur *Melosira arenaria*. *Spiculae*.

## IV. Trockene Schlammarten.

### 20. Gemischter Schlamm (Oberpfuhl).

W.-Seite, nahe dem Ufer: viel Kalk und Spongillennadeln, von Diatomaceen vorwiegend *Melosira arenaria*, *Cymatopleura solea*, Epithemien und Cymbellen.

### 21. Gross-Lychen. Oberflächenschicht.

Viel Kalk und *Spiculae*.

*Melosira arenaria*, Epithemien, Cymbellen und Eunotien.

### 22. Gemischter Schlamm (Gr. Lychen).

Viel Kalk mit *Melos. arenaria*, sowie Epithemien, Cymbellen und Eunotien, *Spiculae*.

### 23. Vaucheria-Schlamm (Zens)

mit Schalen-Stücken von *Paludina*, pflanzl. und thier. *Detritus*, viel *Spiculae*.

*Melosira arenaria* häufig, *Campylodiscus noricus*, Stücke von *Surirella biseriata*, *Stauroneis anceps*, *Eunotia arcus*, *Cocconeis pediculus*, *Nitzschia palea* und Epithemienstücke.

### 24. Tiefenschlamm (Gross Lychen 20½ Meter Tiefe).

Feiner, graugrüner Schlamm mit vielen Nadeln und wenig Diatomaceen, fast nur *Melosira arenaria*.

### 25. Tiefenschlamm (Gr. Lychen).

Viele Spongillennadeln, wenig Diatomaceen, meist *Melosira arenaria* und *Campylodiscus noricus*, vereinzelt auch noch *Melosira tenuis* und *Pleurosigma attenuatum*, ferner abgestorbene Wasserblüthe und Pediastren, Pollen.

### 26. Gross-Lychen (Alte Seekreide).

Viel Diatomaceen und *Spiculae* und sehr viel Pollen.

*Epithemia zebra*, *argus* und *turgida*, *Cymbella ehrenbergi* und *lanceolata*, *Eunotia arcus*, *Pleurosigma attenuatum*, *Gomphonema olivaceum* und *acuminatum*, *Cocconeis pediculus*, *Navicula amphisbaena* und *radiosa*, *Synedra ulna* und Stücke von *longissima*, *Melosira tenuis* und *arenaria*.

### 27. Diluviale Seekreide (Hoher Werder).

Wenig Diatomaceen und *Spiculae*.

*Campylodiscus noricus* nicht selten, einzelne Frusteln von *Melosira tenuis*, *Gomphonema constrictum*, *Epithemia argus*, Stücke von Cymbellen und einzelne Naviculeen.

### 28. Alkohol mit Larven von Chironomus- und Tanipus-Arten (Wurl).

Bosminenstücke. Wenig Diatomaceen, am meisten *Melosira tenuis*, *Stephanodiscus hantzschi* mit var. *pusillus*, *Fragilaria crotonensis* und *construens*, *Pleurosigma attenuatum*.

Von blaugrünen Algen: *Phormidium uncinatum*.

# Die Porphyrite des südöstlichen Thüringer Waldes.

Von Herrn **Hans Hess von Wichdorff** in Berlin.

(Hierzu Tafel VI.)

## Einleitung.

### Lage und Charakter des südöstlichen Thüringerwaldes.

Der Thüringerwald zerfällt in geologischer Beziehung in zwei mächtige, äusserst scharf von einander geschiedene Theile, die man gewöhnlich als den nordwestlichen und südöstlichen Thüringerwald bezeichnet. Während die nordwestliche Abtheilung ihrer geologischen Zusammensetzung nach ein buntes Bild darbietet und nirgends einen einheitlichen Bau verräth, zeigt die südöstliche Hälfte das gleichmässige Gepräge einer ausgedehnten Schieferlandschaft und eine Gesetzmässigkeit des Aufbaus, die sich auch im topographischen Charakter des Landes deutlich offenbart. Die Oberfläche des Gebirges bildet ein breites Plateau mit sanften Wellenlinien, aus dem vereinzelte Kuppen von glockenförmiger Gestalt herausschauen, die jedoch nie über 150 Meter aus der umliegenden Landschaft hervorragen. Die Hochebene bietet wenig landschaftliche Abwechselung, sie ist meist rauh und eintönig. Darin sind tiefe, enge, schluchtenartige Thäler eingeschnitten; die umgebenden Felswände fallen schroff und steil zu Thale ab, und so wird ein überaus romantisches Landschaftsbild erzeugt, wie es besonders schön das Schwarzathal darbietet.

Dieser eben näher charakterisirte District des Thüringerwaldes ist der Boden, zu dessen Kenntniss vorliegende Arbeit beitragen

möchte. Es ist ein Gebiet, welches sich westlich von einer Linie Amt Gehren—Möhrenbach—Giesshübel—Schönau bis östlich zu einer Linie Hasslach—Loquitzquellen erstreckt.[1]) Es handelt sich also um genau dieselbe Landschaft, für welche R. Richter den trefflichen Namen »Thüringer Schiefergebirge« schuf, um dessen wissenschaftliche Erschliessung gerade er sich die höchsten Verdienste erwarb.

## Geologische Erforschung des südöstlichen Thüringer Waldes.

Man sollte meinen, dass eine Gegend, in der die grössten Schieferbrüche des Continents liegen und eine weithin berühmte Schieferindustrie seit alten Zeiten ansässig ist, in ihrer geologischen Beschaffenheit längst erforscht und bekannt sei. Man ist überrascht, beim Durchblättern der einschlägigen Fachlitteratur zur Erkenntniss zu kommen, dass vor R. Richter's grundlegender Arbeit[2]), die im Jahre 1869 erschien, Ostthüringen für den Geologen ein höchst unerfreuliches, fast unbekanntes Gebiet war. Nur ganz im Westen, im Schwarzathale, waren die geologischen Verhältnisse näher untersucht; namentlich hatte sich Heinrich Credner um die Erforschung dieser Landschaft verdient gemacht. Der Vortrag, den er im Jahre 1846 im naturwissenschaftlichen Verein zu Gotha hielt (»Ueber das Vorkommen feldspathhaltiger Gesteine im Thonschiefergebiet des Schwarzathals am Thüringer Wald«) (cf. Neues Jahrb. f. Min. 1849), darf bis auf wenige unbedeutende Aenderungen auch heutzutage noch auf volle Gültigkeit Anspruch erheben. Richter war es, der zuerst es unternahm, die geologische Altersverschiedenheit der einzelnen das Schiefergebirge zusammensetzenden Schichten festzustellen und nach den damals noch sehr spärlich aufgefundenen Petrefakten die Zugehörigkeit der Schiefer zum Cambrium, Silur und Devon zu bestimmen. Von besonderer Wichtigkeit sind seine Untersuchungen über die Natur der das Schiefergebirge an vielen Stellen durch-

---

[1]) Cf. Regel, Thüringen. Band I. S. 28—30. Jena 1892.

[2]) Cf. Richter, das thüringische Schiefergebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Band XXI. 1869. S. 341.

setzenden Eruptivgesteine. Von ihm rührt auch die erste grössere geologische Specialkarte des Schiefergebirges her. Auf der durch RICHTER geschaffenen vortrefflichen Basis bauten nun seine Zeitgenossen und später auch besonders die Mitglieder der »geologischen Landesanstalt von Preussen und den angrenzenden thüringischen Staaten« (LIEBE, LORETZ und ZIMMERMANN) emsig fort und schufen sehr viel Neues und Wichtiges für die geologische Erkenntniss dieser Gegend. Vieles auch für dieses Gebiet Grundlegende enthält GÜMBEL's grosses Werk: »Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande«. So kommt es, dass für den Grundstock des Gebirges, den Schiefer in seinem mannigfachen Auftreten, die Arbeiten zu einem derartigen Abschlusse gebracht sind, dass man heutigen Tages zunächst nichts wesentlich Neues mehr erwarten kann[1]). Anders steht es mit der Kenntniss ostthüringischer jüngerer Eruptivgesteine, über welche bisher nur zwei Monographieen existiren (F. E. MÜLLER, Contacterscheinungen am Granit des Hennbergs bei Weitisberga. N. Jahrb. f. Min. 1882, II. S. 205 und PÖHLMANN »Kersantite Südthüringens und des Frankenwaldes«. N. Jahrb. f. Min. Beilageband III, 1885, S. 67; 1888, II. S. 88.) Zwar ist durch die Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt der petrographische Charakter auch der anderen Eruptivgesteine festgelegt [Diabase, Quarzporphyre und quarzfreie Porphyre (Porphyrite und Orthoklasporphyre)], jedoch haben sie noch keine specielle Untersuchung erfahren. Dies gilt besonders von den Porphyriten, deren RICHTER eine bedeutende Anzahl erwähnt: ihre Menge wurde aber später durch die Arbeiten der Preuss. Geol. Landesanstalt stark dezimirt. Eine einheitliche Darstellung der Porphyrite des südöstlichen Thüringerwaldes (wie sie bereits für den nordwestlichen Theil des Gebirges existirt[2]), ist bis jetzt noch nicht vorhanden. Diese Lücke in der Kenntniss der heimischen Gesteine durch eine erneute Untersuchung auszufüllen,

---

[1]) LIEBE »Schichtenaufbau Ostthüringens«. Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen und den thür. Staaten. V, 4. 1884.

[2]) Cf. E. E. SCHMID, die quarzfreien Porphyre des centralen Thüringerwaldgebirges. Jena 1880 (Jenaer Denkschriften II, 4).

ist die dankbare Aufgabe, mit der ich mich auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Geheimen Raths Professor Dr. Zirkel beschäftigt habe.

---

## I. Theil.

## Allgemeines über die Porphyrite des südöstlichen Thüringerwaldes.

Unter »Porphyriten« sind hier diejenigen mesovulkanischen porphyrischen Ausbildungsweisen vorwiegend dioritischer, seltener diabasischer und noritischer Magmen verstanden, welche entweder ganz quarzfrei sind oder nur geringen primären Quarzgehalt besitzen. Ausgeschiedener Plagioklas spielt demnach eine Hauptrolle, doch kann auch orthoklastischer Feldspath in Minderzahl vertreten sein. Nach dieser Definition ergeben sich bezüglich ihrer Mineralcombination zunächst folgende Gruppen innerhalb der Porphyritfamilie:

a) Plagioklas-Glimmer = Glimmerporphyrit.
b) Plagioklas-Hornblende = Hornblendeporphyrit.
c) Plagioklas-Augit = Augitporphyrit.
d) Plagioklas-rhombischer Pyroxen = Enstatitporphyrit-Hypersthenporphyrit.

Nach dem äusseren Habitus unterscheidet Zirkel drei Arten von Porphyriten, welche sich sämmtlich in Ostthüringen typisch ausgeprägt vorfinden, so dass diese Eintheilung ebenfalls für Ostthüringen massgebend sein darf:

I. Die porphyrähnlichen Porphyrite, von gewöhnlich rother, braunrother oder kastanienbrauner Farbe — in Ostthüringen vertreten durch die Classe der Glimmerporphyrite.

II. Die grünsteinähnlichen Porphyrite — in Ostthüringen vertreten durch die Quarzdioritporphyrite des Falkensteingrundes bei Probstzella.

III. Die andesitähnlichen Porphyrite, von schwarzer und grauschwarzer Farbe, charakterisirt durch schwarzglänzende Hornblende, Glimmer und Pyroxen; der rhombische Pyroxen spielt hier eine bedeutendere Rolle als in den anderen Porphyritgruppen

— in Ostthüringen repräsentirt durch die eigenartige Familie der Pyroxenhornblendeporphyrite.

Auffällig ist in vielen anderen Gebieten der häufige Wechsel in der mineralogischen Zusammensetzung der Porphyrite, welcher Uebergänge zwischen den einzelnen begrifflich scharf gegen einander abgegrenzten Porphyritgruppen verursacht. Das bekannteste Beispiel dieser Art befindet sich im Königreich Sachsen. Es ist der 11 Kilometer lange Porphyritzug, welcher sich von Potschappel bis nach Wilsdruff erstreckt und von W. Bruhns eingehend beschrieben worden ist. An dem einen Ende der Eruptivdecke bei Potschappel ist typischer Hornblendeporphyrit, am anderen Ende bei Wilsdruff typischer Glimmerporphyrit aufgeschlossen. Zwischen diesen beiden Extremen sind überall Uebergänge vorhanden; unter anderen liegt eine derartige abweichende Ausbildung in dem Pyroxenhornblendeporphyrit von Unkersdorf vor. Letztere Varietät ist deshalb hier besonders zu erwähnen, weil sie in Ostthüringen ganz selbstständig in Gängen vorkommt und eine recht gut charakterisirte Gruppe innerhalb der Porphyritfamilie darstellt. In Ostthüringen sind jedoch solche Uebergänge zwischen den einzelnen Porphyritarten nur an einer Stelle zu beachten, wo sie allerdings ganz augenscheinlich auftreten — in den gemischten Quarzdioritporphyritgängen im Falkensteingrunde bei Probstzella. An allen anderen Oertlichkeiten ist nur eine ganz bestimmte Porphyritvarietät vorhanden, die keine abweichenden petrographischen Ausbildungsstufen aufzuweisen hat. Dies scheint auch für die äusserlich verschiedenen Gesteine vom Gratelthal und vom Burgberg bei Wittgendorf zu gelten, indem dieselben vielleicht nur verschiedene Zersetzungsstufen ein und derselben Porphyritvarietät (Pyroxenhornblendeporphyrit) darstellen. Bemerkenswerth ist ferner die Thatsache, dass es im südöstlichen Thüringerwald keinen einzigen bekannten Gang von reinem Hornblendeporphyrit giebt, sondern nur solche mit erheblichem Pyroxengehalt.

Das geologische Alter der Porphyrite des südöstlichen Thüringerwaldes ist aus deren direkten Verbandverhältnissen mit den ihr Verbreitungsareal bildenden sedimentären Complexen nur

insoweit festzustellen, als ihre Gänge jünger als Cambrium, Silur, Devon und Culm sein müssen, da sie diese Formationen mehrfach durchsetzen. Ebenso weist die Thatsache, dass unsere Porphyrite nicht selten Granitbruchstücke umschliessen und die sämmtlichen ostthüringischen Granite als postculmisch anzusehen sind, den sie durchbrechenden Porphyriten ein postculmisches Alter zu. Da es nun zweifellos erscheint, dass die Porphyritgänge Ostthüringens der nämlichen Eruptionsperiode ihren Ursprung verdanken wie die ausgedehnten und mächtigen deckenartigen Porphyritergüsse des benachbarten nordwestlichen Thüringerwaldes und augenscheinlich nur seitliche Injectionen, also Apophysen der einst jene Massenergüsse liefernden Eruptionskanäle vorstellen, so fällt die Zeit ihrer Entstehung mit derjenigen der westthüringischen Porphyritdecken zusammen. Letztere gehören nach den Darlegungen von Beyschlag, Loretz, Scheibe und Zimmermann (Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 1895, S. 596 ff) dem Zeitalter des unteren Rothliegenden, also demjenigen der Gehrener Schichten an. Das nämliche muss somit von jenen Porphyritgängen gelten, die den Gegenstand unserer speciellen Besprechung bilden.

Im Gegensatz zum westlichen Thüringerwald treten die Porphyrite im Südosttheil des Thüringerwaldes mit alleiniger Ausnahme eines Falles stets, soweit bekannt, in Gängen, niemals in Form von Decken auf. Am Burgberg bei Wittgendorf muss aber wohl eine mehr stockartige Form des Vorkommens angenommen worden.

---

## II. Theil.

# Specielle Beschreibung der einzelnen Porphyritvorkommen.

### I. Glimmerporphyrite.

Die Farbe der Glimmerporphyrite dieser Gegend war im allgemeinen wohl ursprünglich ein ähnliches Rothbraun, wie es sich bei den gleichnamigen Gesteinen des nordwestlichen Thüringerwaldes fast durchweg noch erhalten hat. Thatsächlich zeigt das Vorkommen von Lichtentanne auch diesen letzteren Farbenton.

Die Glimmerporphyrite der Umgegend von Weischwitz sind jedoch jetzt stark zersetzt und lichtaschgrau geworden. Durch abweichenden Farbenton zeichnen sich die Vorkommnisse von Schwarzburg (durch Magneteisen dunkelviolett) und von Neustadt a. R. an der westlichen Grenze unseres Gebiets gelegen (durch Pyroxen dunkelblaugrau gefärbt) aus. Was die mineralogische Zusammensetzung dieser Glimmerporphyrite anlangt, so treten meist Glimmer und Plagioklas als porphyrische Ausscheidungen auf. Pyroxen ist nur in dem (übrigens westthüringischen und hier aus anderen Gründen erwähnten) Vorkommniss von Neustadt a. R. vorhanden. Die Glimmerporphyrite des östlichen Theiles des Thüringerwaldes scheinen pyroxenfrei zu sein. Der Biotit ist nur ganz selten ganz frisch dunkelbraun, vorwiegend ist er in eine goldgelbe Substanz verwittert und führt dann Systeme in bestimmter Weise angeordneter Rutilnädelchen (Sagenit). Der Plagioklas ist zumeist gänzlich verkalkt, so dass seine nähere chemische Beschaffenheit nicht mehr zu ergründen ist. Nur in einem Falle war es möglich, die symmetrische Auslöschungsschiefe auf o P zu 21° und demnach den Feldspath als Bytownit zu bestimmen. Apatit ist in allen diesen Gesteinen in beträchtlicher Menge vertreten, Zirkon dagegen ganz spärlich. Quarz als primärer Bestandtheil taucht manchmal in den Präparaten auf; fremde Einschlüsse desselben sind aber häufiger. Als Eisenerze treten vor allem Titaneisenkryställchen auf, minder häufig Magnetit und Pyrit. Bezüglich der Grundmasse konnte eine ursprünglich übereinstimmende Constitution bisher nicht constatirt werden, weil die einzelnen Vorkommnisse z. T. starker Verwitterung anheimgefallen sind.[1])

[1]) Das zwischen Schaderthal und Oberloquitz auftretende Gestein, dessen Zugehörigkeit zum Glimmerporphyrit oder Kersantit in Folge seines starken Zersetzungszustandes bisher ungewiss war [vergl. z. B. Blatt Probstzella der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt], hat sich durch den Fund frischerer Handstücke als zweifelloser Kersantit herausgestellt und findet daher hier keine nähere Besprechung. Auch wurden in ihm die für den Kersantit so charakteristischen »Perlen« gefunden, welche hirsekorngrosse Ausscheidungen glimmerarmer feldspäthiger Natur darstellen, die von einer Hülle tangential gestellter Glimmerlamellen rings umgeben sind.

Die schmalen Glimmerporphyritgänge scheinen übrigens keinerlei Contactmetamorphose auf ihr Nebengestein und die eingeschlossenen Schieferfragmente ausgeübt zu haben.

Sie verhalten sich also auch in diesem Punkte wie die ihnen verwandten Kersantite. [Vergleiche: Pöhlmann »Kersantite Südthüringens (Neues Jahrb. f. Min. 1888. II; 1885) sowie meinen Aufsatz »Die beiden Vorkommnisse von metamorphem Oberdevonkalk bei Weitisberga« (Neues Jahrb. f. Min. Centralblatt 1901. No. 4.)].

### 1. Die Glimmerporphyritvorkommen in der Gegend von Weischwitz und Laasen.

(Blatt Saalfeld und Probstzella der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt.)

Da, wo die Saale aus dem Gebirge plötzlich in das Vorland hinaustritt und mit energischer Wendung die nördliche Richtung einschlägt, liegt das kleine Dorf Weischwitz. Südlich von diesem Orte erstreckt sich ein anmuthig gelegener, nach der Saale zu fast unmerklich abfallender langgezogener Bergrücken der Culmformation, der auf seinem breiten Kamme das aussichtsreiche Dörflein Laasen trägt. Diese Gegend ist ehemals der Schauplatz eruptiver Thätigkeit gewesen, und zahlreiche Glimmerporphyritgänge legen davon Zeugniss ab. Die Einheitlichkeit ihres äusseren Aussehens, ihrer mikroskopischen Zusammensetzung und die Art ihres Vorkommens, ganz abgesehen von ihrer lokalen Zusammengehörigkeit, rechtfertigen eine gemeinsame Besprechung dieser Gesteine.

Der Glimmerporphyrit von diesen Vorkommnissen unterscheidet sich streng von denen anderer thüringer Fundstätten. Die entsprechenden Gesteine des nordwestlichen Thüringerwaldes, welche, roth bis rothbraun gefärbt, als zahllose Decken und Gänge in dem unteren Rothliegenden auftreten, lassen nur höchst vereinzelt den glänzend schwarzen Reflexschimmer ihrer scharf sechsseitig gestalteten Biotitschuppen vermissen, während die Weischwitzer Glimmerporphyrite hingegen nie die dunkel gleissenden Glimmer tragen; hier sind letztere ganz licht geworden und ähneln am meisten noch dem Chlorit. Die ganze Farbe des Ge-

steins ist ebenfalls eine viel hellere, verglichen mit den westthüringer Vorkommnissen, sie ist hellgrau bis aschgrau und trägt nur manchmal durch gelbe Ockerausscheidung der eisenhaltigen Bestandtheile einen Stich in's gelbgraue. Das Gestein ist stark der Zersetzung anheimgefallen; ein Vorkommen zwischen Weischwitz und Knobelsdorf befindet sich sogar in einem derartigen Verwitterungsgrade, dass es gänzlich in lockeren Grus und Mulm zerfallen ist, aus dem nur hie und da ein lichtgrünes Glimmerblättchen hervortritt. In anderen Fällen dagegen ist der Glimmerporphyrit in festen, typischen Blöcken vorhanden.

Unter dem Mikroskope gewähren die Porphyrite aller dieser Vorkommnisse ein überraschend gleichartiges Aussehen. Aus der gelblichgrauen Grundmasse ragt vor allem der Magnesiaglimmer in zahlreichen Längs- und Basisschnitten hervor. Besonders in den dunkelgelben Schnitten ‖ oP erkennt man deutlich eingelagert Rutil, der in ausgezeichnet sagenitischen Aggregaten erscheint, wobei die einzelnen Rutilnädelchen in drei Systemen angeordnet sind, die den Richtungen der Druckfigur des Biotits entsprechen. Die Längsschnitte zeigen eine äusserst typische Zersetzungserscheinung, die zwar allen Gesteinen dieser Gruppe von Vorkommen eigen ist, nur selten aber auch bei den anderen Glimmerporphyriten Ostthüringens auftritt. Die lamellare Zusammensetzung der Längsschnitte offenbart sich in dieser Form der Verwitterung noch schärfer als in frischem Zustande. In einer wasserklaren Masse, welche eine feine verschwommene Aggregatpolarisation mit wenig lebhaften Farben zeigt, von Salzsäure unter Brausen ganz entfernt wird und jedenfalls aus einem secundär gebildeten Carbonat besteht, liegen parallel angeordnete dunkle, strickähnlich gewundene, verockerte Biotitlamellen, die an jedem Ende ausgefasert sind und auseinanderspreizen, so dass der Vergleich mit einem an beiden Enden ausgefranzten Stricke naheliegt. Zwischen diesen dunklen Striemen laufen noch quer durch die Carbonatsubstanz verschlungene Fäden, welche die einzelnen umgewandelten Biotitlamellen unter einander verbinden. Da in den aus Carbonat bestehenden Streifen kein Rutil vorhanden ist, sondern nur in den verockerten Glimmerlamellen, auch ein Ver-

schwundensein des Rutils in Folge der Carbonatbildung wenig Wahrscheinlichkeit besitzt, so ist der Rutil vermuthlich ein neben der Verockerung entstandenes secundäres Product (Siehe Fig. 1.)

Der Plagioklas ist in vielen bis zu 2 Millimeter grossen Schnitten vorhanden; Orthoklas ist, wenn überhaupt am Gesteinsverband betheiligt, nur in verschwindend kleiner Menge vertreten.



Fig. 1.

Zuweilen ist der Plagioklas gänzlich verkalkt; unter Erhaltung der äusseren Form liegen in ihm regellos verstreut kleine Calcitpartikelchen eingebettet. Apatit wurde in farblosen Prismen in grosser Fülle wahrgenommen, doch wurden auch »gestäubte« Apatite beobachtet. Letztere sind charakterisirt durch einen eigenthümlichen zonaren Aufbau; es wechseln dichter und dünner gestäubte, dunklere und hellere Zonen mehrfach mit einander, ähnlich wie im Glimmerporphyrit von Schwarzburg (siehe daselbst). Zirkon ist minder reichlich, aber wiederholt nachgewiesen. Rostbraune, rhombisch gestaltete Schnitte eines Eisencarbonats, die in solcher Menge erscheinen, dass der Farbenton des Gesteins dadurch nicht unwesentlich beeinflusst wird, können wohl nur als Zersetzungsproduct des Biotits gelten. Secundärer Quarz ist nur höchst vereinzelt zu bemerken, primärer gar nicht. Die Grund-

masse zeigt fein-mikrogranitischen Habitus; nur ganz selten treten einzelne, allerdings sehr scharfe und regelmässige sphärolithische Bildungen mit ausgezeichnetem Interferenzkreuz auf. Die vielfach eingestreuten Eisenerzpartikel gehören ausnahmslos dem Titaneisen an.

Nirgends macht sich das Ausgehende der Glimmerporphyritgänge an der Oberfläche besonders bemerkbar, weder als grabenartige Vertiefung noch als wallähnliche Erhöhung. Auch die malerische Heinersbachswand, welche von R. Richter mit dem hier auch auftretenden Porphyritgang in Verbindung gebracht wird, verdankt ihr Dasein nicht etwa dem nur in unbedeutender Betheiligung vorhandenen Eruptivgange, sondern lediglich der Erosion der benachbarten Culmschichten.

### 2. Der Glimmerporphyrit vom Schieferberg bei Lichtentanne. (Blatt Probstzella).

Südwestlich von Lichtentanne setzt ein kleiner Glimmerporphyritgang in mitteldevonischem Schiefer auf, der trotz der grösstentheils starken Zersetzung und trotz seiner geringen Mächtigkeit einige interessante Eigenschaften besitzt. In den ausserordentlich seltenen frischen Stücken ist das Gestein von braunrother Farbe, von der sich die weissen Feldspatleisten und die schwarzglänzenden Glimmertäfelchen deutlich abheben. Auf Spalten des Gesteins ist Eisenhydroxyd zum Absatz gelangt. Unter dem Mikroskope ergiebt sich folgendes Bild. Bemerkenswerth ist die Augenscheinlichkeit, mit welcher sich der Glimmer aus dem Magma zuerst und zwar auch vor dem Feldspath ausgeschieden hat. Man findet nämlich einerseits, dass sich der Glimmer dem Feldspath gegenüber streng automorph verhält, in denselben hineingreift und letzterer seine Contouren denen des ersteren anpasst; andererseits hat der später entstandene Plagioklas den Biotit mechanisch zu deformiren vermocht, seine Lamellirung energisch verbogen und gestaucht.

Der Glimmer ist theils vollkommen frisch, theils in meergrünen Chlorit mit eingelagerten goldgelben Epidotklümpchen zerfallen, zwischen denen noch winzige halbpellucide Partikelchen

eingestreut sind, die sich bei stärkerer Vergrösserung bald als Epidot, bald als zierliche Anataskryställchen oder Titanomorphit zu erkennen geben. Der Plagioklas ist sehr frisch und lässt auf oP noch deutlich eine mittlere Auslöschungsschiefe von 21° beobachten. Es handelt sich also um einen Bytownit. Die Frage, ob der Quarz, der sich zum Theil in beträchtlicher Anzahl in durchschnittlich $1^1/_2$ bis 2 Millimeter grossen corrodirten Individuen vorfindet, dem Gesteinsverbande selbst angehöre oder nicht, ist schwer zu entscheiden. Das Fehlen einer Hülle von Augitnädelchen, wie sie z. B. die fremden Quarzeinsprenglinge in Basalten zu umgeben pflegt, spricht für seine autochthone Natur, ferner auch der Umstand, dass in seinem Inneren oft Grundmasse eingeschlossen ist mit ihren charakteristischen zeisiggelben Epidotanhäufungen. Andererseits aber ist die Vertheilung des Quarzes im Gestein eine so unregelmässige, dass man ihn nicht füglich als zugehörigen Gesteinsgemengtheil ansehen kann. Die erwähnten Einschlüsse von Grundmasse im Quarze aber kann man ebenso gut als die Ausfüllungsmasse der Löcher und Poren erklären, welche das Magma in den corrodirten Quarz hineinfrass; diese Ausfüllungskanäle wurden dann zufällig von der Schnittebene des Präparates gekreuzt. — Es mag dahingestellt bleiben, welcher Art diese Quarze sind. Neben diesen grösseren stets abgerundeten Quarzindividuen sind noch winzige scharfkantige Quarzpartikel in der Grundmasse eingebettet, diese gehören sicher dem Gesteinsverbande an. Farblose Apatite treten in bedeutender Anzahl auf. Das Titaneisen ist theilweise zu Titanomorphit zersetzt, und zwar beginnt seltsamerweise die Zersetzung nicht wie sonst von aussen, sondern im Inneren liegt das weingelbe Zersetzungsproduct, während aussen herum der impellucide unveränderte Erzrand einherzieht. Man muss annehmen, dass auf Sprüngen, die den Krystall durchzogen, die Verwitterung begann und im Inneren des Krystalls am meisten um sich griff. Pyrit ist hier ein ebenso häufiges Eisenerz wie das Titaneisen. Die rothbraune Grundmasse des Gesteins ist ausserordentlich mikrokrystallin und besitzt eine schwer erkennbare Basis. Durch einen Vergleich wird sich die Wahrscheinlichkeit ergeben, dass der

Glimmerporphyritgang am Schieferberg bei Lichtentanne in unmittelbarem genetischen Zusammenhang steht mit dem lokal benachbarten complicirt zusammengesetzten Quarzdioritporphyritgang des Falkensteingrundes.

### 3. Der Quarzglimmerporphyrit von Schwarzburg.
(Blatt Schwarzburg).

Am südlichen Eingange des idyllisch gelegenen Ortes Schwarzburg in unmittelbarer Nähe des Hotels »Zum weissen Hirsch« schneiden sich drei Strassen, die Schwarzburg mit den Dörfern Sitzendorf, Allendorf und Blankenburg verbinden. Einige Schritte südlich von diesem Strassenkreuzungspunkte ist durch den Chausseebau ein ca. 5 Meter mächtiger Eruptivgang blossgelegt worden, der nach Heinrich Credner genau wie die daneben anstehenden cambrischen Schiefer und Grauwacken in hora $4^7/_8$ bei steilem nordwestlichen Einfallen streicht. Es ist ein Glimmerporphyrit von dunkelvioletter Farbe, aus der sich die porphyrisch ausgeschiedenen graulichweissen Feldspathe und goldgelben Glimmer scharf hervorheben. Wie schon R. Richter angiebt, sind die letztgenannten Glimmer parallel dem Streichen des Ganges angeordnet. Die Natur des Feldspaths zu ermitteln, ist in Folge der starken Zersetzung des ganzen Gesteins schlechterdings unmöglich. Doch ist aus älterer Zeit, als noch frischere Theile des Ganges aufgeschlossen waren, eine Bemerkung von Heinrich Credner über den Feldspath dieses Gesteins erhalten: er betont ausdrücklich, dass ein Labrador oder Albit (also Plagioklas), nicht aber Orthoklas vorliege.

Das Mikroskop kann wegen der allzusehr vorgeschrittenen Verwitterung des Materials nur wenige weitere Aufschlüsse über die Zusammensetzung desselben geben, als es bereits der makroskopischen Betrachtung möglich war. Der Aufbau der Grundmasse ist nicht mehr mit Sicherheit festzustellen. Nur zwei neue Punkte sind es, die das Mikroskop offenbart. Zunächst ergiebt sich, dass die Farbe des Gesteins durch die Reflexion der Lichtstrahlen an einer Unmenge unregelmässig begrenzter, zackiger Eisenerzfetzen bedingt wird. Ferner zeigt sich, dass das ganze

Gestein erfüllt ist mit bis zu 1 Millimeter grossen, allerdings wegen ihres Umhülltseins mit einer schmalen Eisenerzzone nur selten auf der Bruchfläche hervortretenden abgerundeten Quarzindividuen, die zahlreiche zumeist als scharfe Dihexaeder erscheinende Glaseinschlüsse und zierlich schlanke Zirkonkryställchen (manchmal mit 3P3) in sich bergen. Also sind diese Quarzkörner als primäre Bestandtheile des Gesteins anzusehen. Anders steht es mit der Genesis einer Anzahl ebenfalls farbloser Partieen, welche gleichfalls aus $SiO_2$ bestehen, aber in Folge ihrer Aggregatpolarisation dem Chalcedon zuzurechnen sind. Letztere sind secundär durch Infiltration entstanden. Durch seine Menge und die Grösse seiner Krystalle (bis $1/2$ Millimeter lang) macht sich

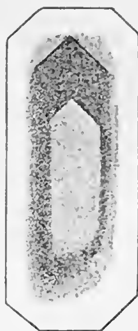


Fig. 2.

farbloser und auch gestäubter Apatit bemerkbar. Unter letzteren sind besonders ausgezeichnet zonar gebaute staubige Apatite. Es bestehen die Krystalle aus abwechselnden Zonen von bald mehr bald minder dicht gestäubten sowie ganz reinen farblosen concentrischen Schichten. Interessant ist die Umgestaltung der zuerst angenommenen Krystallform bei späterem Fortschreiten des Wachsthums, welche solch' ein zonarer staubiger Apatit verräth. Während die zuerst gebildeten inneren Krystallelemente nur $\infty$P und P ausgebildet hatten, trat bei weiterer Fortbildung des Krystalls noch eine weitere Fläche, die Basis OP hinzu. (Siehe Fig. 2.).

Man könnte also das Schwarzburger Gestein am einfachsten

bezeichnen als einen »auffallend dunkelgefärbten, stark zersetzten quarzreichen Glimmerporphyrit«.

### 4. Der Pyroxenglimmerporphyrit[1]) von Neustadt am Rennstieg.
(Blatt Masserberg).

Direct an der westlichen Grenze Südostthüringens, aber geologisch schon dem Rothliegenden des nordwestlichen Thüringerwaldes angehörend, liegt ungefähr 1 Kilometer nördlich von Neustadt a. R. schwarzburgischen Antheils eine grössere vulkanische Decke eines sehr harten Pyroxenglimmerporphyrits, welcher in mehreren kleinen Steinbrüchen als Chausseebaumaterial gewonnen und weithin als »Neustädter Melaphyr« verschickt wird. Obwohl das Vorkommen immerhin ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit liegt, möchte es hier kurz erwähnt werden, weil es einen der wenigen Porphyrite darstellt, in denen es gelang, doppeltmetamorphe Einschlüsse zu finden.

Das Gestein zeigt im allgemeinen einen dunkelblaugrauen Ton, von dem die weissen porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathe sich deutlich abheben. Unter dem Mikroskop lässt der Plagioklas trotz beginnender Zersetzung stets die Zwillingsstreifung erkennen; auf seinen Klüften und Sprüngen haben sich häufig blutrothe Blättchen von Eisenglanz angesiedelt. Scharfe hellgrünliche bis farblose, bis $^3/_4$ Millimeter grosse Schnitte mit beinahe rechtwinkliger Spaltbarkeit und schief auslöschende Verticalschnitte derselben Substanz gehören dem Augit an. Neben diesen frischen Individuen sind ungefähr in derselben Menge zersetzte Pyroxene, meist in Querschnitten, wahrzunehmen. In den wohlerhaltenen Octogonen ist dann eine seegrüne, etwas pleochroitische, uralitische Masse mit einzelnen eingestreuten Epidotklümpchen und -Stächelchen an Stelle der frischen Substanz getreten. Hornblende ist kaum vorhanden. Dagegen ist Magnesiaglimmer ungemein häufig. In den meisten Fällen macht sich beim Biotit eine Druckfigur bemerkbar, sie führt zur Bildung von Riss- und Spaltensystemen, die sich unter ca. 120° kreuzen und so, indem hier eine Richtung

[1]) Abgesehen vom Biotitgehalte würde das Gestein dem Begriff eines »Diabasporphyrits« am ersten entsprechen.

gegen die beiden anderen erheblich mehr zurücktritt, täuschend die Spaltbarkeit der Hornblende nachahmen. Frühere Forscher haben in den Glimmerporphyriten des Ilmthals so beschaffene Biotite in der That mit Hornblende verwechselt. Die Furchen und Risse dieser Druckfigur sind angedeutet und ausgefüllt durch eisenhaltige Substanz. Blutrothe Eisenglanzschüppchen sind in solchen Biotiten eine gewöhnliche Erscheinung. In Menge finden sich »gestäubte« Apatite, bald rothbraun, bald stahlblau, immer einen nicht unbedeutenden Pleochroismus verrathend. Die manchmal eingesprengten Quarze entbehren des Augitkranzes und gehören offenbar dem Gesteinsmagma an. Olivin ist nie nachgewiesen worden. Von Eisenerzen ist nur der Magnetit, zum Theil in regelmässig quadratischen Schnitten vertreten. Die durch Ferritpartikelchen gefärbte rostbraune Grundmasse stellt eine schwach globulitische Glasbasis dar, theilweise schon auf secundärem Wege zersetzt, in der allerfeinste Pyroxenkörnchen eingestreut liegen.

In den hellgrauen, offenbar etwas zersetzten Partieen des Pyroxenglimmerporphyrits finden sich fast alle Drusenräume und Spalten erfüllt mit radialstrahlig angeordneten grüngelben Epidotsträusschen, die nicht selten die Grösse eines halben Centimeters erreichen. Adern von Epidot ziehen manchmal in der Länge von mehreren Fussen durch das Gestein einher. Rings um die epidoterfüllten Cavitäten zeigt sich stets eine hellröthliche Zone; in derselben ist an Stelle des Feldspaths ein Gemenge von Epidotkörnern getreten unter vollständiger Erhaltung der äusseren Umrisse des ehemaligen Feldspathes, so dass man von wirklichen Pseudomorphosen von Epidot nach Feldspath reden kann. In grösserer Entfernung vom Hohlraum verliert der Feldspath mehr und mehr an Epidotgehalt, bis er endlich ganz frisch ohne jedes Zersetzungsproduct auftritt. In den röthlichen Grenzzonen rings um die Hohlräume herum ist das zur Bildung des Epidots nöthige Eisen durch Auslaugen der Magnetitkrystalle dem Gesteine entnommen worden. In Folge dessen tritt nunmehr in diesen Zonen die rothe Färbung der Grundmasse mehr hervor als in den frischen magnetit-

reichen dunkleren Gesteinspartieen und erzeugt so den röthlichen Ton der ersteren. (Vergl. Figur 3).

Es ist anzunehmen, dass die Höhlungen im Gestein primärer Natur sind und dass von ihnen aus eine allmähliche Zersetzung des Gesteins um sich griff, die wesentlich in einer Epidotisirung



Fig. 3.

des Feldspaths bestand. Um den Hohlraum aber war die Zersetzung am stärksten und die Epidotbildung am reichlichsten, so dass eine Ausblühung des Epidots in den Hohlraum stattfand.

Wichtiger als die epidothaltigen Drusenräume sind die

fremden Einschlüsse im Neustädter Porphyrit.

Diese besitzen in frischem Zustande eine tiefschwarze Farbe und erreichen die Grösse eines Fünfpfennigstückes. Zumeist ist ihre Zersetzung aber schon weit vorgeschritten und ihre Diagnose mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Es sei daher nur eines

hierher gehörigen besonders klaren und interessanten Einschlusses gedacht:

In einer farblosen Masse, die theils aus Quarz, zum Theil aus orthoklastischem Feldspath besteht, liegen braune Glimmerschuppen von auffallender Frische und scharfen Contouren. Dazwischen sind in grossen Schaaren dunkelschwarze bis hellgrüne octaedrische Kryställchen von modellgleicher formeller Ausbildung eingestreut, deren Zugehörigkeit zur Spinellgruppe wohl kaum in Frage steht. Die Farbengegensätze können nicht auf Grössenverhältnissen beruhen, denn die hellgrünen Oktaeder besitzen durchschnittlich dieselben Dimensionen wie die schwarzen. Die ersteren stellen indessen keine isotrope Substanz dar, sondern zeigen lebhafte Aggregatpolarisation. Wenn schon daraus wahrscheinlich wird, dass in ihnen ein Umwandlungsproduct vorliegt und in den schwarzen opaken Oktaedern das unangegriffene Spinellmineral zu erblicken ist, so wird diese Voraussetzung durch die fernere Untersuchung bestätigt. Man findet häufig, dass sich an der Peripherie des schwarzen Krystalls ein kurzfaseriges, schmutzig grünes Aggregat von aussen nach innen ansiedelt, während in der

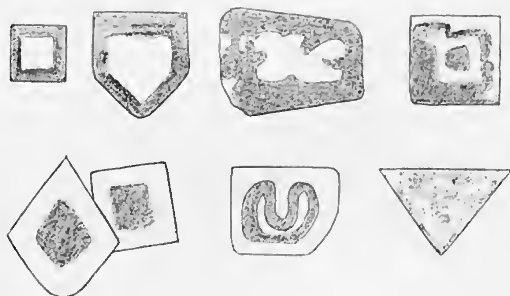


Fig. 4.

Mitte noch die impellucide schwarze Masse unangegriffen zurückgeblieben ist. Die Zersetzung schreitet dann fort nach dem Inneren zu, die grüne Masse dehnt sich aus, und nur ein winziger mehr oder weniger rundlicher opaker Kern ist noch vorhanden. Als letztes Product der Umwandlung erscheinen ganz und gar aus der grünen faserigen Substanz bestehende Individuen, ohne auch nur

eine Spur des schwarzen, frischen Materials erkennen zu lassen. Nicht selten aber hat der umgekehrte Process stattgefunden; auf Sprüngen zog die Umwandlung ins Innere ein und griff dort zuerst um sich; es befindet sich dann das grüne Zersetzungsaggregat im Inneren und aussen herum läuft der schwarze unzersetzte Wall. Für die Annahme dieser auf Sprüngen ins Innere der Krystalle vorgedrungenen Verwitterung spricht der Umstand, dass auch manchmal solch' innerlich zersetzte Krystalle vorkommen, bei denen der schwarze, opake Rand an einer oder mehreren Stellen von dem grünen Faseraggregat durchbrochen ist, so dass man deutlich den Weg verfolgen kann, auf dem die Zersetzung ins Innere des Individuums gelangte (Vergl. Fig. 4). Das Umwandlungsproduct macht durch seine Aggregationsweise und seine Polarisationsfarben den Eindruck einer serpentinartigen Substanz; Pseudomorphosen von Serpentin nach Spinell sind in der That von mehreren Orten angegeben[1]). — Genau dieselbe eigenthümliche Verwitterungserscheinung weisen die Spinelle in den doppeltmetamorphen Einschlüssen auf, die sich im Kersantit in einem Steinbruch zwischen Lichtentanner und Weitisbergaer Mühle vorfinden. Eine ausgezeichnete Sammlung von Dünnschliffen dieser Einschlüsse, welche mir für längere Zeit durch Herrn Kassirer Knab in Lehesten in liebenswürdigster Weise zum Studium überlassen worden war, bewies, dass alle spinellführenden Einschlüsse dieses Vorkommens stets die analoge Zersetzungserscheinung der Oktaeder zeigten wie die Fremdkörper im Neustädter Porphyrit.

Die fremden Fragmente im Porphyrit von Neustadt gehören einer eigenthümlichen Gruppe von Einschlüssen in Eruptivgesteinen an, die man bis jetzt noch nie in Porphyriten, wohl aber in Andesiten, Kersantiten und Granitporphyren[2]) gefunden hat. Da die Anwesenheit dieser als »doppeltmetamorphe Einschlüsse«

[1]) Cf. Roth, Chemische Geologie I, S. 223.

[2]) Vergleiche hierzu: K. Vogelsang, Trachyte und Basalte der Eifel. Zeitschrift der Deutschen Geol. Ges. XLII. 1890. 1. — Reinisch, Einschlüsse im Granitporphyr von Beucha. Miner. u. petrogr. Mittheil. XVI. 1897. 465. — M. Koch, Kersantite des Unterharzes. Jahrb. der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt für 1886.

zu bezeichnenden Fremdkörper in Porphyriten hier zum ersten Male Erwähnung findet, ist es nöthig, auf ihre Natur und Entstehung näher einzugehen, obwohl gerade die Neustädter Funde in Folge ihres Zersetzungszustandes sowie ihres Mineralgehaltes nicht gerade besonders typisch für diese Art von Fremdkörpern sind. Bedeutend charakteristischer dagegen sind die Vorkommen im Porphyrit von Knobelsdorf (vergl. den betr. Abschnitt).

Die Entstehung dieser fremden Einschlüsse muss man durch eine doppelt erfolgte Contactmetamorphose erklären; bereits metamorphe Schiefer sind in das betreffende vulkanische Gestein eingehüllt und nochmals verändert worden. Die erste Metamorphose war natürlich die stärkere und wirksamere, denn das porphyrische Gestein, welches später diese einfachen Contactschiefer in sein Magma aufnahm und zum zweiten Male umwandelte, konnte nicht eine so mächtige Metamorphose ausüben wie die plutonischen Eruptivmassen. Darum nimmt man stets an, dass die erste grosse Metamorphose durch ein Granitmassiv verursacht worden sei, da gerade die Einflüsse des Granits auf sein Nebengestein genau erforscht sind und diese Granitcontactproducte sich sehr wohl als Grundlage für die weiteren durch das porphyrische Gestein erfolgenden Veränderungen denken lassen. Dass diese Einschlüsse nicht etwa durch den Porphyrit allein eine so starke Aenderung erlitten haben, geht u. a. auch daraus hervor, dass man Schieferbrocken im Porphyrit findet, die keine nennenswerthe Umwandlung erfahren haben. Bisher war für die in oben genannten anderen Gesteinen gefundenen doppeltmetamorphen Einschlüsse das Granitmassiv, welches die eingehüllten Bruchstücke zuerst metamorphosirt haben musste, oberirdisch nie bekannt. Man konnte eben nur voraussetzen, dass unterirdisch ein Granitstock mit seinem Contacthofe vorhanden sein müsse. In unserem Falle setzt aber, kaum $^1/_4$ Stunde vom Porphyritsteinbruche entfernt, das bedeutende Granitmassiv des Burgbergs bei Neustadt mit seinem grossen Contacthofe auf. Es ist darum in hohem Grade wahrscheinlich, dass der Porphyrit durch die Contactzone dieses Massives gebrochen ist und Bruchstücke der Contactschiefer in sein Magma aufgenommen hat. Da in den Contactgesteinen zwar

Quarze und Glimmer eine grosse Rolle spielen, Spinell aber nirgendwo nachgewiesen werden konnte, so ist aller Wahrscheinlichkeit nach das Auftreten des letzteren Minerals in den Einschlüssen als eine Wirkung des Porphyrits anzusehen.

## II. Die Quarzdioritporphyritgänge im Falkensteingrunde bei Probstzella.

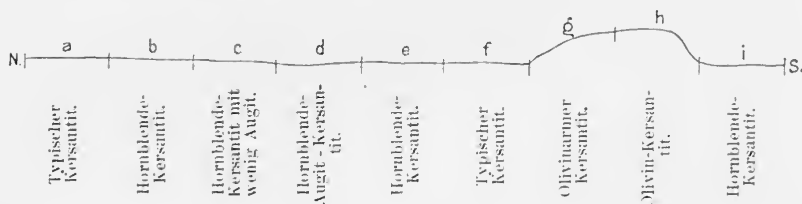
(Blatt Probstzella).

Unweit von Probstzella, im Falkensteingrunde, dicht an der bayrischen Grenze gelegen, sind seit längerer Zeit einige Vorkommnisse eines seiner sehr variabeln Erscheinungsweise halber interessanten und daher auch mehrfach schon in der früheren geologischen Litteratur beschriebenen Eruptivgesteins bekannt. Farbe und mineralogische Zusammensetzung des Gesteins wechseln, wie ein derartiger durch einen Steinbruch auf der Nordseite des Thales aufgeschlossener Eruptivgang zeigt, ausserordentlich schnell auf einander; oft trifft man sogar auf einen Fuss Entfernung zwei verschiedene Varietäten an. Die im Falkensteingrunde an verschiedenen Stellen bemerkbaren Gänge dieser Art, die man nach der dort am häufigsten auftretenden Varietät allgemein als Quarzdioritporphyrit bezeichnen muss (und zwar deshalb, weil hier eine fortwährend wechselnde Combination der dunklen dioritischen Gemengtheile vorkommt), haben seitens der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt (Liebe und Zimmermann,[1]) Blatt Probstzella, S. 55—58) eine derart vortreffliche sowie erschöpfende Darstellung erfahren, dass sich zu ihren Ausführungen nur wenig Neues hinzufügen lässt. Sie sind dort als Tonalitporphyrit bezeichnet worden.

Im Steinbruch auf der Nordseite des Thales wie auch bei den anderen Gängen des Falkensteingrundes ist als normales Gestein der Quarzglimmerdioritporphyrit zu betrachten. Es ist dies makroskopisch ein rothes bis rothgraues porphyrisches Gestein mit zum Theil schon in grünliche chloritische Mineralien

[1]) An dieser Stelle möchte ich es nicht versäumen, Herrn Landesgeologen Dr. Zimmermann in Berlin für die freundliche Gewährung von Vergleichmaterial meinen herzlichen Dank auszusprechen.

zersetzten Glimmern und weissen Plagioklasen. Durch Aufnahme von bald mehr bald minder vielen Hornblendekrystallen und entsprechende Abnahme der Anzahl der Glimmerblättchen geht der Quarzglimmerporphyrit quer zum Streichen durch den Zustand des Quarzglimmerhornblendeporphyrits in einen characteristischen Quarzhornblendeporphyrit über, der sich durch bedeutend dunklere Färbung von den umgebenden Varietäten abhebt. Dazu gesellen sich örtlich malakolithartige Augite, die ebenfalls eine grössere Verbreitung erlangen können, so dass man Partieen von Quarzglimmeraugitporphyrit unterscheiden kann. Diese Gesteine neigen leicht dazu, durch langsamen Ersatz ihrer rein porphyrischen Ausbildungsweise durch eine porphyrartige Structur in typischen Kersantit überzugehen. Bereits mehrfach ist in der Litteratur auf den auffälligen Wechsel in der Mineralausscheidung innerhalb ein und desselben Kersantitganges aufmerksam gemacht worden. Zur Zeit ist nun im Steinbruche im Falkensteingrunde gerade derjenige Theil des Ganges günstig aufgeschlossen, der vorwiegend von Kersantit gebildet wird; dadurch ist Gelegenheit geboten, einmal diese Kersantitvarietäten und ihre Uebergänge näher zu untersuchen. Das folgende Schema giebt die langsam sich ändernde Zusammensetzung einer Suite von Kersantitgesteinsproben an, die in dieser Reihenfolge in der Richtung des Streichens des Ganges der ziemlich regelmässig gestalteten nordöstlichen Steinbruchswand auf ca. 5—10 Meter Länge entnommen sind.




Das plötzliche Auftreten des Olivins in den Proben g und h ist dadurch bedingt, dass an dieser Stelle in der sonst regelmässigen Steinbruchswand eine tiefere Einbuchtung sich befindet und daher Partieen hier anstehen, die ausserhalb des besprochenen Gangtheils liegen. Uebrigens entsprechen diese Verhältnisse ganz

denen bei anderen Kersantitvorkommen; verschiedene Forscher versetzen die Verbreitung des Olivins in die Salbänder der Kersantitgänge, was auch hier der Fall zu sein scheint. Die Dünnschliffe der Gesteine der obigen Tabelle enthalten entweder Titaneisen oder Pyrit, selten beide Erze neben einander. Sämmtliche Titaneisenschnitte zeigen im Inneren einen weissen (oder im Beginn der Zersetzung schmutzigröthlichen) Leukoxenkern, während der Rand der Krystalle noch metallisch glänzend und frisch geblieben ist. Es ist anzunehmen, dass diese Krystalle im Innern leichter zersetzlich sind, und auf Sprüngen und Spalten die Zersetzung in's Innere gelangte. Bemerkenswerth ist der mehrfach beobachtete Fall, dass diese innerlich zersetzten Titaneisenkrystalle nachträglich mit Pyrit wieder ausgefüllt wurden, so dass jetzt in einer vollkommen unversehrten Titaneisenrinde ein Kern von secundärem Pyrit enthalten ist. Beide Erscheinungen, das Titaneisen mit dem Leukoxenkern und das Titaneisen mit dem Pyritkern, kann man manchmal dicht neben einander im engen Raume eines Gesichtsfeldes beobachten.

Ausser der grossen Reihe der eben besprochenen Porphyrit- und Kersantitvarietäten weist der Gang im Falkensteingrunde in der Richtung der Mächtigkeit des Ganges noch alle Gesteinsübergänge vom Quarzglimmerporphyrit bis zum echten, typischen Granitporphyr auf. Normal enthält der Quarzglimmerporphyrit nur wenige ausgeschiedene Orthoklase neben der überwiegenden Menge des Plagioklas, auch der Gehalt an primärem Quarz ist gering. Allmählich steigt nun, in dem Maasse, wie der Plagioklas an Bedeutung und Anzahl seiner Individuen mehr und mehr abnimmt, die Menge des Quarzes und Orthoklases, so dass schliesslich ein sowohl makroskopisch wie mikroskopisch völlig typischer Granitporphyr entsteht.

Die Frage der räumlichen Vertheilung der drei den Gang bildenden Gesteinsarten, des Glimmerporphyrits, des Granitporphyrs und Kersantits kann zur Zeit nicht mit genügender Sicherheit beantwortet werden, da einige Partieen des Ganges (z. B. der Kersantit) durch den Steinbruchsbetrieb sehr gut, andere wieder in sehr geringer Ausdehnung oder gar nicht aufge-

schlossen sind. Nur soviel ist sicher, dass die Hauptunterschiede in der Richtung der Mächtigkeit des Ganges vorhanden sind, wenn auch, wie oben bei der Besprechung der Kersantitvarietät betont wurde, gelegentlich auch kleinere magmatische Differenzirungen im Streichen vorkommen. Als fremde Einschlüsse treten besonders in den Kersantitpartieen von Chloritschüppchen (in frischeren Stücken Augitprismen) umgebene Quarze sowie spinell- und biotithaltige doppeltmetamorphe Einschlüsse auf. Eine metamorphosirende Einwirkung der durchschnittlich 6 Meter mächtigen Eruptivgänge auf das Nebengestein, welches aus untersilurischen Thonschiefern besteht, ist nirgends wahrnehmbar.

## III. Pyroxenhornblendeporphyrite.

Die Pyroxenhornblendeporphyrite bilden im südöstlichen Thüringerwalde eine einheitliche, wohlcharakterisirte Gruppe, deren Bedeutung als solche allerdings bisher nicht hervorgehoben worden ist, vielleicht aus dem Grunde, weil die Zahl dieser Gänge nur gering (4) ist.[1])

Ueberraschend ist die bei den verschiedenen Fundpunkten makroskopisch wie mikroskopisch vollkommen gleichmässige Erscheinungsweise dieses Gesteins, abgesehen allerdings von seinen sehr wechselnd aussehenden Verwitterungszuständen.

Alle zu dieser Gruppe gehörigen Porphyrite zeigen andesitischen Habitus. Als porphyrische Ausscheidungen führt der Pyroxenhornblendeporphyrit Plagioklas, Hornblende und Pyroxen in ungefähr gleichem Verhältnisse Ersterer gehört zumeist dem Bytownit an und zeigt ausgezeichnete polysynthetische Zwillingsstreifung, oft auch zonaren Aufbau. Die Hornblende gleicht der basaltischen Varietät, sie ist in den Schnitten gelbbraun gefärbt

[1]) Auch im nordwestlichen Theile des Gebirges scheinen Eruptionen von Pyroxenhornblendeporphyrit ebenfalls verbreitet zu sein, denn selbst das seit langer Zeit in der Litteratur als Melaphyr, auch wohl als Enstatitporphyrit aufgeführte Gestein vom Schneidemüllerskopf bei Ilmenau erweist sich in den frischesten Handstücken als »glasiger Pyroxenhornblendeporphyrit« mit nicht wenigen grossen resorbirten Hornblendeindividuen.

und besitzt einen starken opacitischen Corrosionsrand. Unter den Pyroxenen waltet der monokline Augit vor; jedoch sind auch zahlreiche rhombische Pyroxene vorhanden, insbesondere der stark pleochroitische Hypersthen. Olivin findet sich accessorisch im Gestein von Knobelsdorf und Hirzbach, Granat nur in dem von Unterweissbach. Biotit spielt überall eine sehr untergeordnete Rolle. Die Grundmasse besteht stets aus einer Menge von fluidal angeordneten Plagioklasleistchen, zwischen denen bald mehr bald minder zahlreiche Glimmerlamellen und allerfeinste Pyroxenpartikelchen in einer wenig ausgedehnten magnetitbestäubten glasartigen Basis inne liegen. Trotz der bedeutenden Mächtigkeit der Pyroxenhornblendeporphyritgänge scheinen sie gar keinerlei contactmetamorphische Einwirkungen auf ihr Nebengestein hervorgebracht zu haben. Die vom Nebengestein losgerissenen Schieferbrocken, welche im Porphyritmagma liegen, haben eine im Ganzen ziemlich unbedeutende Veränderung erlitten. Anders gestalten sich die metamorphosirenden Wirkungen des Porphyrits, wenn er Stücke aus einem Granitcontacthof, also Granitcontactschiefer, durchbrochen und eingeschlossen hatte. Er erzeugte in diesen zwei neue Contactmineralien, den Spinell und Plagioklas, welche nunmehr in beträchtlicher Anzahl in den »doppeltmetamorphen Einschlüssen« auftreten[1]). Man muss annehmen, dass die Granitcontactschiefer eine viel stärkere Disposition für weitere Metamorphose aufzuweisen hatten, als die unveränderten Schiefer.

### 1. Der Pyroxenhornblendeporphyrit vom Rabenhügel bei Knobelsdorf. (Blatt Probstzella).

Unweit südlich von der alten Bergstadt Saalfeld liegt auf einer rauhen, unwirthlichen Anhöhe das einsame Dorf Knobelsdorf. Auf dem Wege nach dem nahen Lositz wandert man in halber Höhe auf dem bewaldeten Rabenhügel (525 Meter) hin, einem Berge, der von unterdevonischen Schiefern mit Grauwackeeinlagerungen gebildet wird. Ganz verborgen, sich nirgends landschaftlich geltend machend, erstreckt sich am Nordwestabhang

[1]) Ueber das eigentliche Wesen dieser doppeltmetamorphen Einschlüsse vergleiche die Abschnitte Neustadt und Knobelsdorf.

dieses Bergrückens ein ungefähr 50 Schritte breiter Eruptivgang, der nahezu vom Gipfel des Rabenhügels bis zur unteren Grenze des Waldes reicht. Die frischesten von diesem Eruptivgestein geschlagenen Handstücke haben ein schwarzes und basaltähnliches Aussehen. In ihnen liegen eingebettet bis zu 1 Centimeter grosse Hornblende- und kleinere Pyroxenprismen sowie bis zollgrosse fleischrothe Orthoklase, welche aus eingehülltem und zerspratztem Granitporphyrmateriale herstammen. Verhältnissmässig selten ist eine sehr dichte, frische, schwarz bis schwarzgrau gefärbte Varietät ohne sichtbare Krystallausscheidungen und Einschlüsse, welche von Liebe und Zimmermann noch erwähnt wird. Dagegen sind die häufigeren graugrünen melaphyrähnlichen Gesteinspartieen mit ihren spärlichen Biotitschüppchen als Zersetzungsproducte anzusehen. Auch sie führen Granitporphyrbrocken sowie deren einzelne Bestandtheile im Magma in Menge eingeschlossen.

Die zweitgenannte Varietät, obwohl die seltenste, wird von Liebe und Zimmermann offenbar als die Erstarrungsform des normalen, ursprünglichen Magmas angesehen. Durch Aufnahme und theilweise Einschmelzung der oben erwähnten massenhaften Einschlüsse von Granitporphyr- und Schiefermaterial ist nach Ansicht der Genannten das Magma befähigt worden, neue Mineralien auszuscheiden, die sonst nicht ausgeschieden worden wären; insbesondere wird hierauf die Hornblende zurückgeführt.[1]) Dass diese Ansicht nicht richtig ist, erhellt daraus, dass die Masse der sehr sauren, äusserst quarzreichen Granitporphyreinschlüsse ganz enorm die der basischeren Schieferbrocken überwiegt, während umgekehrt die angeblichen Neubildungen von Hornblende, insbesondere mit ihren breiten Magnetiträndern doch sehr basisch sind. Man wird also jedenfalls die Hornblende und den Pyroxen als Bildungen des ursprünglichen Magmas anzusehen haben.

Bei der Schilderung des mikroskopischen Aufbaus unseres Gesteins beschränke ich mich auf das vorzüglich frische schwarze

[1]) In diesem Sinne haben sie die beiden in ihren Erläuterungen (Probstzella) S. 66 mitgetheilten chemischen Analysen anfertigen lassen, von denen die eine (No. I) das ursprüngliche Magma, — II. das durch Einschmelzung von Einschlüssen umgeänderte vorstellen soll.

Material und werde einige Bemerkungen über die Verwitterungserscheinungen der einzelnen Bestandtheile einschalten, um die Entstehung der ganz zersetzten grüngrauen Varietät aus jener näher zu erläutern. Mikroskopisch offenbart unser Gestein eine erstaunlich mannigfaltige Zusammensetzung. Vor Allem fällt im Dünnschliffe die basaltische Hornblende in grossen Individuen auf, welche einen starken Pleochroismus von strohgelb bis tombackbraun besitzt. Sie erreicht oft bedeutende Grösse, bis zu 1 Centimeter; ihre durchschnittliche Länge beträgt 2 Millimeter. Sie ist charakterisirt durch ihre stark entwickelte prismatische Spaltbarkeit und einen geradezu prachtvoll auftretenden breiten opacitischen Corrosionsrand. Manchmal nimmt der Opacitrand nach innen eine solche Ausdehnung an, dass er nur noch in seiner Mitte ein verschwindend kleines Fetzchen gelber Hornblende übrig lässt. Nur selten zeigt die Hornblende des frischeren Gesteins irgend welche Zersetzungserscheinungen. Diese treten erst in den graugrünen stark verwitterten Gesteinspartieen und an der dem Zerfall am leichtesten ausgesetzten Oberfläche der Rollblöcke auf. Da erscheint die Hornblende noch in ihren Umrissen, und auch der Corrosionsrand ist zum Theil erhalten; innerhalb desselben aber findet sich ein streifenförmig angeordnetes Gemenge von Chlorit, Calcit und secundärem haken- oder fetzenartig gestalteten gelben Epidot. Auch die schmutziggrünen Individuen in den gänzlich zerfallenen Gesteinsproben lassen sich zumeist noch als ehemalige Hornblende ermitteln.

Nicht minder betheiligt am Gesteinsaufbau ist der in mehreren Arten vorhandene Pyroxen. In den weitaus meisten Fällen handelt es sich um monoklinen Augit; er liefert sowohl regelmässig achtseitige blassgrüne Querschnitte von einer Durchschnittsgrösse von 1 Millimeter, welche deutlich die prismatische Spaltbarkeit aufweisen und sehr scharf umrandet sind, als auch die schief auslöschenden Verticalschnitte nach $\infty P \infty$ $\{010\}$ sowie die seltneren gerade auslöschenden nach $\infty P \infty$ $\{100\}$; letztere beide oft an ihren Enden mit deutlicher Flächenbegrenzung. Im Allgemeinen sind sie völlig frisch und unverwittert. Freilich kommt es auch manchmal vor, dass vom Rande und den Quersprüngen aus lehmfarbene,

faserige Strähne eines seiner Erscheinungsart nach dem Bastit sehr ähnelnden Zersetzungsproductes in die frische Augitmasse eindringen. Es scheint, als ob diese Art der Zersetzung, die für die rhombischen Pyroxene typisch ist, in Folge der Anwesenheit der letzteren auch auf den monoklinen Pyroxen »ansteckend« gewirkt habe und so bei ihm diese sonst minder bekannte Umwandlungsweise zur Geltung gekommen sei. Als stärkster Verwitterungszustand des Augits erweisen sich schmutziggrüne, ziemlich unbestimmt begrenzte Bestandtheile der grüngrauen Gesteinspartieen. Vereinzelter, aber noch in ziemlich grosser Anzahl findet sich rhombischer Pyroxen. Es ist zumeist Hypersthen, der in zwei contrastirenden Varietäten vorkommt, indem er einmal einen Pleochroismus hellgrün (c) bis rosa (a), das andere Mal dunkelgrün (c) bis braunroth (a) besitzt. Dieser Umstand ist wohl kaum auf eine verschiedene Stärke der Schliffe zurückzuführen, da er in vielen Präparaten und bei unmittelbar neben einander gelegenen Individuen wiederkehrt, sondern ist wohl von Differenzen im Eisenoxydulgehalt abhängig. Bedeutend seltener sind andere rhombische Pyroxene, die auf Grund ihrer kaum hervortretenden Färbung und ihres beträchtlich schwächeren Pleochroismus dem Enstatit oder Bronzit zuzuweisen wären. So scheinen hier aussergewöhnlich weite Gegensätze im Eisengehalte innerhalb der Pyroxengruppe vorzukommen.

Was die Feldspathe des Gesteins betrifft, so ist schon oben erwähnt, dass die grossen fleischrothen Orthoklase als fremde Einschlüsse nicht zu dem normalen Bestand gehören. Uebrigens ist es nicht ausgeschlossen, dass auch eine kleine Menge orthoklastischen Feldspaths als integrirender Gesteinsgemengtheil vorhanden ist. Die grösseren Plagioklasausscheidungen gewinnen nur bis 0,6 Millimeter Länge und treten daher in den Handstücken nicht hervor. Sie sind als Bytownit durch ihre symmetrische Auslöschungsschiefe ermittelt worden. Vielfach ist bei ihnen ein ausgezeichneter zonarer Aufbau zu erkennen. Die kleinen rectangulären Plagioklasleistchen in der Grundmasse, welche sich um die grösseren porphyrisch ausgeschiedenen

Krystalle herum tangential anordnen, verleihen dem Gesteine eine ihm eigenthümliche Fluidalstructur.

Sporadisch, aber in nicht unbedeutender Menge findet sich Olivin. Er ist theils vollkommen frisch, theils zeigen die ihn durchziehenden scharfen, unregelmässigen Quersprünge sehr typisch die beginnende Serpentinisirung, theils ist sein Inneres bereits völlig in Serpentin umgewandelt. Auf Rechnung dieses Olivingehaltes werden wohl auch jene seidenglänzenden Schnüre zu setzen sein, die in bedeutender Zahl die dunkelschwarzen Gesteinspartieen zu durchziehen pflegen. Sie erfüllen als secundäres Product Spalten und Risse im Gestein und geben sich unter dem Mikroskope als (senkrecht zu der Spaltenrichtung) faserig struirter Serpentin kund.

Apatit ist wiederholt beobachtet worden, sowohl farblos als in den bekannten blauschwarz oder braun gestäubten Prismen, wie sie besonders schön in den rothbraunen Glimmerporphyriten des unteren Rothliegenden im nordwestlichen Thüringer Wald vorzukommen pflegen. Ganz vereinzelt zeigt sich Zirkon in abgerundeten Individuen. Die Gegenwart des Biotits ist so untergeordnet, dass er für den Gesteinscharakter belanglos erscheint. Nur an der Zusammensetzung der Grundmasse nimmt er stärkeren Antheil. Tridymit, wie ihn Streng aus Hohlräumen des Hornblendeporphyrits von Waldbökelheim (Nahegebiet) nennt, konnte nirgends nachgewiesen werden. Auch Granat ist nicht vorhanden.

Die Grundmasse besteht zum grossen Theile aus dicht zusammengedrängten farblosen Leistchen von Plagioklas, welche deutlich eine ausgezeichnete Fluidalstructur des ganzen Gesteins verrathen. Ferner zeigen sich Calcitpartikelchen und bald mehr bald minder reichliche Biotitschüppchen. Zwischen den einzelnen scharf conturirten Feldspathtäfelchen breitet sich ein schwaches Häutchen einer gelblichen glasigen Basis aus, in der Eisenerzkörnchen vielfach hervortreten (Magnetit und Pyrit).

Auf Grund der mikroskopischen Kenntniss unseres Gesteins ist es nunmehr möglich, einige Bemerkungen zur *Rechtfertigung des* ihm von mir beigelegten *Namens* zu machen. R. Richter

bezeichnete es als Hornblendeporphyrit, die Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt anfangs als Melaphyr, später ebenfalls als Hornblendeporphyrit. Ich möchte den Namen »Pyroxenhornblendeporphyrit« vorschlagen, denn als die hauptsächlichsten porphyrischen Ausscheidungen sind Feldspath, Hornblende und Pyroxen anzusehen. Die beiden letzteren sind fast stets in ungefähr gleicher Anzahl vorhanden. Sämmtliche Präparate bezeugen diesen Umstand; oft überwiegt sogar der Gehalt an Pyroxen über den an Hornblende. Es entgeht Einem aber leicht diese Thatsache, da die Hornblendeschnitte mit ihrer intensiv gelben Färbung und ihrem breiten dunkelschwarzen Opacitrand die ganze Aufmerksamkeit des Beschauers auf sich lenken und den bescheiden blassgrünlichen Pyroxen nicht unmittelbar zur Geltung kommen lassen. Daher wurde der Pyroxen bisher bei der Benennung des Gesteins stets übergangen. Der bedeutende Gehalt an Olivin könnte es fraglich erscheinen lassen, ob das Gestein nicht doch etwa Melaphyr zu benennen sei; indessen spricht die durchaus porphyritische Structur und der Hornblendegehalt gegen diese Bezeichnungsweise. Es ist demnach das Gestein des Rabenhügels als ein Zwischenglied zwischen Hornblendeporphyrit und Augitporphyrit (und z. T. Noritporphyrit) anzusehen.

Was die chemische Zusamensetzung des Knobelsdorfer Porphyrits betrifft, so sei nochmals auf die Erläuterungen zu Blatt Probstzella der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt hingewiesen und hervorgehoben, dass nach meiner Ansicht die Analyse No. II das normale Gestein von Knobelsdorf kennzeichnet.

Contactmetamorphische Wirkungen irgend welcher Art seitens des Porphyrits auf den nebenanstehenden Devonschiefer konnten nicht nachgewiesen werden. Möglich ist aber, dass der Schiefer vielleicht nur auf wenige Centimeter von Contact gehärtet oder sonst irgendwie verändert worden ist, was der Alles verhüllenden Waldvegetation wegen nicht genau festgestellt werden kann.

Einschlüsse fremder emporgerissener Gesteinsbrocken finden sich im Knobelsdorfer Porphyrit recht häufig; es sind besonders bis fusshohe Blöcke eines rothen Granitporphyrs sowie

einzelne Bestandtheile desselben, wie fleischrothe Orthoklase und dunkle Quarzindividuen. Der Quarz vornehmlich vermag seine Natur als fremder Einschluss nicht zu verleugnen, denn er ist in der bekannten höchst charakteristischen Weise mit einem starken Saume von blassgrünlichen Augitnädelchen rings umgeben. Woher aber stammen nun diese Granitporphyreinschlüsse? Es ist wohl anzunehmen, dass das nur $^1/_4$ Stunde entfernte Granitmassiv der Mühlsteinbachswand bei Döhlen sich unterirdisch bis hierher erstreckt, in dessen Gefolgschaft granitporphyrische Gänge auftreten, welche vom Porphyrit durchbrochen und unter theilweiser Zerspratzung in dessen Magma eingehüllt wurden.

Ebenfalls auf dieses Granitmassiv von Döhlen mag eine andere Art von fremden Einschlüssen im Porphyrit von Knobelsdorf zurückzuführen sein.

die doppeltmetamorphen Einschlüsse.

Bereits gelegentlich der Besprechung des Porphyrits von Neustadt a. R. sind derartige Fremdkörper sowie ihre Genesis näher geschildert worden. Während aber an jenem Orte die bisher gefundenen Objecte an Frische und Klarheit sehr zu wünschen übrig liessen, konnte hier ausserordentlich gutes Material gesammelt werden, welches diese doppeltmetamorphen Einschlüsse in sehr typischer Ausbildung darbietet und eine eingehendere Untersuchung derselben ermöglicht. Ebenso wie bei Neustadt, so hat auch bei Knobelsdorf ein günstiger Umstand das hypothetische Granitmassiv und seine metamorphe Umgebung ganz in der Nähe durch Erosion blossgelegt, und man ist nun in der Lage, Vergleiche zwischen dem einfachen Contactproduct des Granitmassivs der Mühlsteinbachswand und den doppeltmetamorphen Einschlüssen des Porphyrits anzustellen.

Es ist wohl sicher, dass der Knobelsdorfer Porphyrit nicht nur, wie die oben erwähnten Granitporphyreinschlüsse beweisen, durch die dem Granitmassiv der Mühlsteinbachswand angehörigen Granitporphyre, sondern auch durch dessen Contacthof gebrochen ist, dort Bruchstücke der metamorphen Schiefer in sich eingeschmolzen und nochmals umgewandelt hat.

Die Einschlüsse im Porphyrit von Knobelsdorf wurden schon vor längerer Zeit gelegentlich mikroskopisch von Herrn Arno Wohlfarth in Braunfels an der Lahn[1]) beobachtet, aber nicht weiter beschrieben. Makroskopisch erscheinen sie als erbsen- bis haselnussgrosse Knöllchen von weisser bis graulicher Farbe, fest verwachsen mit der sie umgebenden Porphyritmasse. Sie zerfallen bei mikroskopischer Betrachtung in zwei Gruppen, welche wesentlich von einander verschieden sind. Der erste Typus, welcher unter den gefundenen Einschlüssen am häufigsten ist, ist der Spinellsillimanitglimmerfels. In ihm fällt durch die beträchtliche Anzahl seiner Individuen der grüne Spinell (Pleonast) auf. Seine zierlichen regelmässigen durchschnittlich 0,05 Millimeter grossen Octaëderchen und quadratischen Schnitte treten in solcher Fülle auf, dass ihre Aggregation trotz der geringen Grösse der einzelnen Kryställchen sehr deutlich hervortritt. Meist gesellen sie sich zu Schwärmen oder Haufen zusammen, in denen sie, eng an einander gepresst, vielfach kaum noch vom Magnetit zu unterscheiden wären, wenn sie sich nicht auch dann noch durch ihre dunkelgrün durchscheinenden Kanten als Pleonast verriethen. In ganz dünnen Schichten zeigen sie stets eine lebendige saftgrüne Färbung und völlige optische Isotropie. Rings um die Krystalle des Pleonasts herum schmiegen sich filzige Strähne von Sillimanit, die sich bald in winzige Nadeln auflösen, bald sich zu grösseren divergentstrahligen Bündeln zusammenschliessen. Der Magnesiaglimmer bildet zahlreiche leistenförmige Durchschnitte von stets ausgezeichneter Frische. Allen seinen Schnitten ist eine scharfe Umgrenzung eigen, nie findet man die für die Biotite der archäischen Gesteine typischen ausgefranzten und fetzenartig zerrissenen Formen. Einige farblose oder durch Interpositionen grüngelb erscheinende, stark lichtbrechende Krystalle mit lebhaften Polarisationsfarben sind zweifellos Zirkon. Die Lücken zwischen den genannten Mineralien füllt xenomorpher Plagioklas aus; doch

[1]) Für die gütige Ueberlassung einer grossen Anzahl von Präparaten des Knobelsdorfer Gesteins möchte ich Herrn Wohlfarth an dieser Stelle meinen ganz besonderen Dank aussprechen.

kommt auch er in selbständigen wohl contourirten Krystallen mit deutlicher Zwillingsstreifung vor.

Der zweite, minder häufige Typus der doppeltmetamorphen Einschlüsse ist der Spinellandalusitcordieritglimmerfels. In dieser Varietät besitzen Spinell, Glimmer und Plagioklas dieselben Eigenschaften wie im ersten Typus. An Stelle des Sillimanits treten hier Andalusit und Cordierit auf. Die schlanken wasserklaren Säulen des Andalusits kennzeichnen sich durch das Auftreten morgenrother Flecken auf den das Mineral durchziehenden Quersprüngen. Sein durchlöchertes, zerfressenes Aussehen wird durch Interposition zahlreicher farbloser Partikel von Quarz hervorgebracht, welcher auf diese Weise des Vorkommens beschränkt zu sein scheint, indem er nicht auch als selbständiger Gemengtheil beobachtet wurde. Trotz dieser porösen Erscheinung des Andalusits geht nie der Eindruck eines einheitlichen Krystalls verloren. Der Cordierit ist stets völlig in Zersetzung übergegangen und zeigt unregelmässig begrenzte Aggregate grünlichgrauer Glimmerschuppen, zwischen denen manchmal ein stark lichtbrechendes Zirkonkryställchen, umgeben von einem gelben pleochroitischen Hofe, inne liegt. Wenn auch hier zwar weder Contouren, noch erhaltene Reste, noch Andeutungen von Drillingsbildungen die frühere Cordieritnatur erweisen, so lässt doch eine Vergleichung mit vielen anderen typischen Präparaten für das charakteristische Umwandlungsproduct nur die Deutung als Cordierit-Derivat zu.

Vergleicht man die beiden Typen der metamorphen Einschlüsse mit einander, so haben sie viel Gemeinsames; ihr Hauptunterschied besteht darin, dass auf der einen Seite Sillimanit, auf der anderen Seite Andalusit und Cordierit auftreten. Zieht man fernerhin in Erwägung, dass Sillimanit und Andalusit chemisch völlig gleichwerthig sind und sich also gegenseitig vertreten können[1]), so wird man zu der Annahme gelangen, dass einzig und allein der Cordieritgehalt die verschiedene Ausbildungsweise

[1]) Bemerkenswerth ist, dass in den vorliegenden Präparaten nie Andalusit und Sillimanit neben einander vorkommen, sondern sich vielmehr gegenseitig ausschliessen.

der Einschlüsse bedingt. Demnach wäre anzunehmen, dass die metamorphen Einschlüsse vom ersten Typus einer cordierit-freien oder -armen Zone des Contacthofes der Mühlsteinbachswand, diejenigen vom Typus II. hingegen einer cordieritreicheren Zone desselben entstammen.

Um nunmehr den Einfluss des Porphyritmagmas bei der Bildung der doppeltmetamorphen Einschlüsse kennen zu lernen, ist es nöthig, hier eine Beschreibung der Gesteine des Contacthofes der Mühlsteinbachswand zu geben, welche oben als das Ausgangsmaterial für die im Porphyrit vorhandenen doppeltmetamorphen Einschlüsse bezeichnet wurden. Nach den jetzigen Aufschlüssen treten im Contact mit dem Granit der Mühlsteinbachswand lediglich ganz dichte, schwarze, glasharte Schiefer auf ohne Spur einer Schichtung, mit muscheligem Bruch und einem eigenthümlichen Fettglanz. In diesen glasharten, metamorphen Schiefern sind die Contactmineralien zumeist so klein und dicht gehäuft, dass sie nur schwer von einander zu unterscheiden sind. In den Erläuterungen zu Blatt Probstzella der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt haben Liebe und Zimmermann folgende Schilderung dieser Contactschiefer gegeben: »Das Mikroskop zeigt bald ein dichtes Filzwerk von Sillimanitnädelchen, bald kleinere Putzen von letzterem, zusammen mit überaus reichlichen Andalusitkörnchen, ebenso zahlreichen braunen, fast stets einfachen, aber gut ausgebildeten Rutilsäulchen und spärlicheren unregelmässig umgrenzten Biotitblättchen in einer farblosen kieseligen Grundmasse.« Die Gesteine des Contacthofes scheinen, wie auch makroskopisch zu sehen ist, petrographisch einem häufigen Wechsel zu unterliegen, denn die verschiedenen Präparate zeigen abweichende Zusammensetzung. Immerhin ist aber Andalusit (auch mit morgenrothen Flecken) und Biotit spärlich in allen Schliffen vorhanden. Es steht daher nichts im Wege, die beschriebenen Contactschiefer als das Ausgangsmaterial für die Entstehung der doppeltmetamorphen Einschlüsse wenigstens derer vom I. Typus zu erklären. Was aber die Einschlüsse vom II. Typus anlangt, so erscheint es geboten, sie für Epigonen eines der so häufig als Contactproduct der Granitmassive auftretenden Andalusitcordieritglimmerfelse zu

halten. Es ist ja durchaus nicht ausgeschlossen, dass auch dieses Contactgestein an der Mühlsteinbachswand ansteht; nur konnte es wegen Waldbedeckung bisher nicht nachgewiesen werden.

Somit erhellt aus einem Vergleiche der doppeltmetamorphen Einschlüsse und ihres Rohmaterials, des Granitcontactgesteines, dass durch die erneuerte Metamorphose seitens des Porphyrits der grüne Spinell als Contactmineral neu entstanden ist. Fernerhin fordert das reichliche Auftreten von Feldspath in den doppeltmetamorphen Einschlüssen und die Abwesenheit dieses Minerals in den Granitcontactschiefern dazu auf, auch in ihm eine Wirkung des Porphyrits zu erblicken. Ob auch die Thatsache, dass in den Einschlüssen Andalusit und Sillimanit sich gegenseitig ausschliessen, während sie in den Granitcontactschiefern neben einander vorkommen, auf eine weitere zweite Metamorphose hinweist, möge dahingestellt bleiben.

Bemerkenswerth sind ferner basische Schlieren, die sich innerhalb des normalen Porphyrits zuweilen vorfinden. Aus diesen veränderten Zonen ist der Pyroxen und Olivin verbannt, die Hauptrolle spielen Plagioklas und Hornblende, welch' letztere wieder den charakteristischen magmatischen Corrosionsrand besitzt. Biotit kommt in zahlreicheren Individuen wie im normalen Gestein vor. Quarz füllt selten Zwischenräume zusammen mit einer häufiger auftretenden lichtrehbraunen Substanz aus, die vielleicht dem Feldspath angehört. Apatit schiesst in dünnen Nädelchen durch die erwähnten Bestandtheile. Somit stellt eine solche basische Schliere eine biotitreichere, aber pyroxen- und olivinfreie Aggregation der porphyrischen Ausscheidungen des Porphyrits ohne eine Spur von Grundmasse dar. Eigenthümlich ist das bis jetzt von mir stets beobachtete, vielleicht nur zufällige Zusammenvorkommen der basischen Schlieren mit den doppeltmetamorphen Einschlüssen. Man ist versucht, die Entstehung der basischen Schliere auf den in ihrem Inneren befindlichen fremden Einschluss zurückzuführen und sie als das Product einer vom Einschluss auf den umgebenden Porphyrit ausgeübten endogenetischen Umwandlung anzusehen.

Fasst man noch einmal die bisher über den Porphyrit von Knobelsdorf gewonnenen Resultate zusammen, so ergeben sich folgende Gesichtspunkte:

1. Der Knobelsdorfer Porphyrit führt Pyroxen und etwas Olivin ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen eines Hornblendeporphyrits.

2. Er hat keine merklichen Contactwirkungen auf sein an der Oberfläche anstehendes Nebengestein ausgeübt.

3. Er hat bei seiner Eruption das Granitmassiv der Mühlsteinbachswand gestreift und Bruchstücke des vielleicht mit diesem genetisch zusammenhängenden Granitporphyrs sowie dessen zerspratzte Bestandtheile in sich aufgenommen.

4. Er hat ferner auch den Contacthof dieses Granitmassivs gekreuzt und die mitgerissenen Brocken dieser metamorphen Schiefer nochmals verändert, indem er in ihnen Spinell und Plagioklas neu entstehen liess (Doppeltmetamorphe Einschlüsse).

## 2. Der Pyroxenhornblendeporphyrit der Mühlsteinbachswand bei Döhlen.

(Blatt Probstzella).

Am Fusse der granitischen Mühlsteinbachswand bei Döhlen, unweit südlich vom Rabenhügel bei Knobelsdorf, findet man unter den herabgerollten, abgerundeten Granitblöcken auch völlig abweichend aussehende Gesteinsbruchstücke, welche in weisslicher Zersetzungskruste ein tiefschwarzes Gestein mit schwarzglänzenden Hornblendeprismen enthalten. Ihr allgemeines Aussehen ist vollkommen identisch mit dem des benachbarten Pyroxenhornblendeporphyrits von Knobelsdorf. Soweit sich in dem Blockmeer des Granitmassives feststellen lässt, tritt das Gestein auch hier gangförmig auf, so dass es sich nicht etwa um verschleppte Fragmente jenes anderen Vorkommens handelt. Auf Blatt Probstzella der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt ist dieser Gang als Kersantit bezeichnet und seine Aehnlichkeit mit einem anderen kleinen Gange in der Nähe des Kersantitstockes von Hirzbach besonders betont worden. Dieser Vergleich ist an sich zwar vollkommen richtig, nur handelt es sich in beiden Fällen nicht um eine Ker-

santitvarietät, sondern um typischen Pyroxenhornblendeporphyrit (vergl. auch Abschnitt 3. Hirzbach). Unter dem Mikroskope scheint beim ersten Eindruck ein typischer Hornblendeporphyrit vorzuliegen, da der Pyroxen in Folge seiner Zersetzung unauffälliger als im Knobelsdorfer Porphyrit erscheint. Die Hornblende besitzt genau dieselben Eigenschaften wie in letztgenanntem Gestein. Es muss daher hierauf verwiesen werden. Der Plagioklas zeigt vielfach ausgezeichneten Zonarbau. Der Kern dieser Feldspäthe ist stets basischer, kalkreicher, als die äusserste Randzone; er fällt in Folge dessen der Zersetzung viel früher anheim als der Rand und wird auch stärker von Säuren angegriffen. Wenn man ein Präparat mit Salzsäure kocht und dann mit Methylviolett behandelt, so wird der Kern der Plagioklase lila gefärbt, während der Rand farblos bleibt. Bei den nicht zonar gebauten Plagioklasen beträgt die symmetrische Auslöschungsschiefe in Schnitten $\perp \infty P \infty$ durchschnittlich $27^0$ und verweist also auf einen Bytownit. Recht oft treten regelmässig achtseitige Schnitte, erfüllt mit graugrünen Zersetzungsproducten, auf; unzweifelhaft sind dies Querschnitte des Pyroxens. Biotit ist in dünnen Lamellen und Schüppchen überall in das Gesteinsbild verwebt. Olivin ist in directem Gegensatz zu dem Knobelsdorfer Porphyrit hier nie beobachtet worden. Interessant ist, dass die fremden Quarz- und Orthoklaseinschlüsse auch hier wiederkehren und zwar in noch erheblich grösserer Anzahl, was indes nicht Wunder nehmen kann, da unser Gestein in der nächsten Nähe des Granitmassivs selbst aufsetzt. Jeder fremde Quarzeinsprengling ist mit einer ausserordentlich breiten Randzone von Augitnädelchen, zusammen mit Biotitschüppchen umgeben. Auch erscheinen solche Augitnädelchenaggregationen, ohne dass eine Spur von Quarz in ihrer Mitte eingebettet liegt; dies sind dann vermuthlich Schnitte, die das eingehüllte Quarzkorn nicht berühren, sondern bloss durch die periphерische Hülle hindurchgehen. Doppeltmetamorphe Einschlüsse konnten vielleicht wegen der geringen Menge des vorhandenen Materials nicht nachgewiesen werden. Die Grundmasse ist derjenigen des Knobelsdorfer Gesteins analog struirt, nur etwas grobkörniger.

Aus allem diesen geht zur Evidenz hervor, dass die vereinzelten Porphyritblöcke unmittelbar am Döhlener Granitmassiv in genetischem Zusammenhang mit dem Porphyritgang des Rabenhügels bei Knobelsdorf stehen. Es ist nicht anzunehmen, dass Gesteinsbrocken des letzteren etwa über den dazwischen liegenden Bergrücken gerollt seien — denn der Gang des Rabenhügels erreicht nicht ganz den Gipfel — meine Ansicht geht vielmehr dahin, dass hier eine Apophyse des Knobelsdorfer Ganges vorliege, deren topographische Verbreitung in dem wüsten Chaos des Granitfelsenmeeres freilich nur sehr schwer genau festgestellt werden kann. Wollte man die hier mitgetheilten Erfahrungen der Zusammenfassung, welche sich am Schlusse des Abschnitts über den Knobelsdorfer Porphyrit befindet, hinzufügen, so würde als Punkt 5 anzuführen sein: »Der Knobelsdorfer Porphyritgang sendet auch eine etwas grobkörnigere, olivinfreie, im übrigen identisch zusammengesetzte Apophyse aus, die in unmittelbarer Nähe des Granitmassivs der Mühlsteinbachswand oder in diesem selbst aufsetzt«.

### 3. Der Pyroxenhornblendeporphyrit vom Schnurrenstein bei Hirzbach.

(Blatt Probstzella).

Unweit östlich von dem durch Liebe und Zimmermann aufgefundenen und beschriebenen Kersantitstock des Schnurrensteins bei Hirzbach tritt in genetischem Zusammenhang mit diesem ein abweichend struirter Eruptivgang auf. Darüber schreiben die genannten Geologen (Blatt Probstzella): »Beachtenswerth ist, dass derselbe Granitporphyr, welcher gangförmig den Kersantitstock durchsetzt, dicht daneben, wo er selbst einen kleinen Stock bildet, hinwiederum von einem Kersantitgang durchquert wird. Dieser hat aber ein ganz anderes, nämlich z. T. melaphyrisches Aussehen«. — Letzterer als Kersantitvarietät aufgefasste Gang stellt sich nun unter dem Mikroskope als ein typischer Pyroxenhornblendeporphyrit dar, der durch seine Mineralcombination sich allerdings als demselben Magma zugehörig erweist, aus dem der Kersantit des ganzen Stockes entstanden ist. Er ist das vollkommene por-

phyrische Aequivalent des porphyrartig aufgebauten Stockkersantits. Aus dem oben geschilderten geologischen Verbande scheint übrigens bezüglich des Alters des Ganges hervorzugehen, dass er dem letzten (jüngsten) Ausbruche des bereits erstarrenden unterirdischen Eruptionsherdes sein Dasein verdankt.

Das tiefschwarze, ausserordentlich spröde Gestein zeigt schon äusserlich glänzend schwarze Hornblende- und Pyroxensäulen und grosse vereinzelte Biotittafeln. Unter dem Mikroskope heben sich diese Krystalle aus der fluidalen Grundmasse durch ihre beträchtliche Grösse hervor. Unter den Pyroxenen, die auch zierliche achtseitige Basisschnitte liefern, spielt monokliner Angit die Hauptrolle; doch bemerkt man hie und da auch Hypersthen, desgleichen fehlen die beiden anderen rhombischen Pyroxene nicht ganz. Die Hornblende, welche hier im Gegensatz zu den übrigen Pyroxenhornblendeporphyriten etwas mehr zurücktritt, weist die übliche Farbe, Spaltbarkeit und den Corrosionsrand auf. Der Biotit ist in bis zu 1 Centimeter grossen Tafeln vorhanden, jedoch ist seine Hauptverbreitung auf die Grundmasse beschränkt. Dasselbe gilt auch vom Plagioklas, welcher nur in wenigen grossen porphyrisch ausgeschiedenen Krystallen auftritt. Auch Olivin findet sich wohl, jedoch nicht so reichlich wie in dem genetisch verwandten Stockkersantit selbst, welch' letzteren man mit Recht sogar als Olivinkersantit bezeichnen könnte. Die Grundmasse besteht vorwiegend aus Plagioklas- und Glimmerlamellchen, welche dicht an einander gereiht eine ausgezeichnete Fluidalstructur ergeben. Dazwischen sind allerfeinste Pyroxenkörnchen und Magneteisenerzpartikelchen in grosser Anzahl eingestreut.

Das Gestein ist ganz erfüllt mit fremden Bruchstücken und zerspratzten Bestandtheilen des durchbrochenen Granitporphyrs, sowie von Granit.

Alle aus dem Granit bezügl. Granitporphyr aufgenommenen Quarze sind randlich von dem bekannten Saume blassgrünlicher Angitnädelchen umgeben.

### 4. Der Pyroxenhornblendeporphyrit von der Kupfergrube bei Unterweissbach.

(Blatt Königsee).

Südlich vom Orte Unterweissbach etwas abseits vom Schwarzathale befindet sich auf einem Berge, der den Namen »Das Geleng« führt, ungefähr auf dem höchsten Kamme ein kleiner im Walde gelegener Teich, der ringsumher von steilen Felswänden eingeschlossen wird. Dieses stille Gewässer, sowie seine nähere Umgebung heisst im Volksmund die »Kupfergrube«, weil hier in früheren Zeiten auf Kupfererz Bergbau umging. Das Kupfererz scheint, soweit man nach den spärlichen Haldenresten urtheilen kann, besonders auf Spalten eines dort anstehenden Porphyrits, hauptsächlich in der Form von Malachit vorgekommen zu sein. Als der Bergbau sich nicht mehr lohnte, gewann man den harten Porphyrit als Chausseebaumaterial, wobei grosse Gesteinsmassen fortbewegt wurden und jene bedeutende Einsenkung entstand, die dann von Grund- und Regenwasser erfüllt später den kleinen Teich bildete.

Der durch letzteren Steinbruch erschlossene, ca. 30 Meter mächtige Gang ist der bedeutendste unter mehreren Porphyritvorkommen, die hier auf dem Geleng im cambrischen Schiefer aufsetzen. Die den Teich umgebenden Porphyritfelswände zeigen eine ganz regelmässig plattenförmige und damit verbundene senkrechte Absonderung, welche nicht selten genau würfelförmige Gesteinsstücke erzeugt, die dann eine täuschende Aehnlichkeit mit künstlichen Pflastersteinen besitzen.

Das Gestein ist im frischesten Zustande tiefschwarz und weist viele glänzend schwarze Hornblendeprismen auf. Diese ganz frische Varietät ist indess selten, öfters ist die Hornblende durch Verwitterung gelblichweiss geworden. Das Gestein wird mit fortschreitendem Zerfall dunkelgrau, bläulichgrau, grünlichgrau und zuletzt röthlich, erscheint also in vielen Farbenabstufungen. Wie schon LORETZ erwähnt, weist der cambrische Schiefer (der in grösserer Entfernung vom Porphyrit einen grünen oder grün-

grauen Ton[1]) besitzt) im Contact mit dem Eruptivgestein eine »starke Röthung« auf. Diese Röthung beruht nicht auf eigentlicher Contactmetamorphose, sondern lediglich auf einer Anreicherung an $Fe_2O_3$, das auf kleinen Spalten und Klüften sich ansiedelte, die durch das Emporbrechen des Eruptivmagmas entstanden waren.

Unter dem Mikroskop erblickt man viele Individuen der braunen, basaltischen Hornblende sowie minder zahlreich monokline und rhombische Pyroxene. Letztere führen lehmfarbene Strähne als zersetzte Partieen und zerfallen zuletzt völlig in eine feinstreifige bastitische Masse, die einen Pleochroismus von hellgrünlich nach gelb hin hat. Biotit ist nicht vorhanden, dafür aber selten unzweifelhafter hellrother Granat. Die Grundmasse ist sehr fein struirt und besteht aus fluidal angeordneten Plagioklasleistchen und dazwischen eingelagerten Pyroxenklümpchen und Magnetitkörnchen.

### 5. Das Porphyritvorkommen von Wittgendorf.
(Blatt Gräfenthal).

Schon seit Beginn der geologischen Erforschung des südöstlichen Thüringerwaldes ist in der Nähe von Wittgendorf ein ziemlich ausgedehntes Porphyritareal bekannt, in dessen Mittelpunkte der Burgberg gelegen ist. Die ersten Grundlagen zur petrographischen Kenntniss dieser Gegend mögen wohl von R. Richter herrühren, der in seiner schon mehrfach citirten Schrift von einem dortigen Steinbruche Hornblendeporphyrit beschreibt. Die äussere Erscheinungsweise des Wittgendorfer Porphyrits ist eine so überaus mannigfaltige, der Farbenton des Gesteins und die porphyrischen Mineralausscheidungen wechseln auf kurze Entfernung so schnell mit einander, dass in späterer Zeit die preussischen Landesgeologen Loretz und M. Koch sich veranlasst gesehen haben,

[1]) Dieser normale grüne cambrische Schiefer, der in mehreren Schieferbrüchen oberhalb des Ortes Unterweissbach gewonnen wird, zeigt, wie hier nebenbei bemerkt werden mag, in geradezu ausgezeichneter Weise Rutilnädelchen von seltener Grösse und Schärfe, von überaus regelmässiger Vertheilung, in auffallender Reichhaltigkeit und ausnahmsweise häufiger Verzwillingung sowohl nach $P\infty$ als nach $3P\infty$.

für dieses grosse einheitliche Porphyritareal zwei wirklich verschiedene Varietäten, Glimmerporphyrit und Hornblendeporphyrit, anzunehmen. Das Studium der Pyroxenhornblendeporphyrite und ihrer ausserordentlich variabeln Zersetzungsproducte, fernerhin die Erkenntniss, dass die das Wittgendorfer Vorkommniss bildenden Gesteine genau dieselben Eigenschaften und dasselbe Aussehen besitzen wie jene zersetzten Pyroxenhornblendeporphyrite, nöthigen dagegen zu der Annahme, dass das Porphyritgebiet von Wittgendorf jetzt aus allen möglichen Zersetzungsstufen einer einzigen Porphyritvarietät zusammengesetzt ist und früher wahrscheinlich einen zusammenhängenden grossen Pyroxenhornblendeporphyritcomplex gebildet hat.

Man ist hier im Stande, wie die folgenden Ausführungen beweisen sollen, jede der dort vorkommenden Gesteinsvarietäten auf Pyroxenhornblendeporphyrit zurückzuführen, den Gang der Zersetzung zu ermitteln und das ursprüngliche Gestein zu reconstruiren. Ferner ist es möglich, das Verhältniss der verschiedenen Wittgendorfer Gesteine unter einander und die Reihenfolge ihrer Entstehung aus dem Pyroxenhornblendeporphyrit festzustellen.

Die dunkelschwarze bis grüngraue Varietät, welche durch einen alten (schon von R. Richter erwähnten) Steinbruch im Gratelthale aufgeschlossen ist, hat spärliche frische schwarzglänzende oder bereits durch Zersetzung gelblich gewordene basaltische Hornblenden und vereinzelte sechsseitige Biotittäfelchen aufzuweisen [Hornblendeporphyrit von M. Koch]. Das Gestein entspricht völlig der an allen mir bekannten Pyroxenhornblendeporphyrit-Vorkommnissen beobachteten ersten Zersetzungsstufe. Die Hornblende und die vereinzelten Glimmer, ebenso der schwarze Farbenton des ehemaligen Pyroxenhornblendeporphyrits sind noch erhalten; der Pyroxen dagegen, der in dieser Gesteinsgruppe am schnellsten und vor allen anderen Mineralausscheidungen der Zersetzung anheimfällt, ist bereits ganz zerfallen; nur grünliche Reste eines jetzt nicht mehr bestimmbaren Bisilikats, die sich in den Dünnschliffen vielfach finden, deuten auf seine ehemalige Anwesenheit hin.

Als das hochgradigste Zersetzungsproduct der schwarzen

Varietat des Wittgendorfer Porphyrits ist das braun bis braunroth gefärbte Gestein des Burgbergs anzusehen. Nur ganz wenige zersetzte Glimmer, die bemerkenswerther Weise genau in derselben Anzahl wie in der schwarzen Varietät erscheinen, charakterisiren diese thonsteinartige Porphyritart [Glimmerporphyrit von M. KOCH]. Die Hornblende ist hier nunmehr auch gänzlich verwittert und hat, wie das Mikroskop lehrt, genau dieselben grünlichen Bisilikatreste hinterlassen, wie sie der Pyroxen schon vorher lieferte. Die Menge der grünlichen nicht mehr bestimmbaren Bisilikate ist deshalb erheblich gestiegen. Allein der Glimmer, der hier wie auch in allen anderen Pyroxenhornblendeporphyriten eigentlich eine sehr untergeordnete Rolle spielt, ist in mehr oder minder unangegriffenem Zustande zurückgeblieben. Das in der schwarzen Varietät noch unversehrte Eisenerz ist im Laufe der Verwitterung des Gesteins allmählich hydroxydirt und bedingt vornehmlich den braunrothen Ton dieser Varietät. Zwischen der schwarzen Modification, der ersten Zersetzungsstufe des Pyroxenhornblendeporphyrits, und der braunrothen, der stärksten Umwandlung desselben, sind, wie auch schon LORETZ und M. KOCH angeben, überall Uebergangsglieder vorhanden.

Reconstruirt man auf Grund vorstehender Beobachtungen das mikroskopische Bild des einstigen frischen Pyroxenhornblendeporphyrits, so steht nichts der Annahme entgegen, dass dieses ursprüngliche Gestein genau denselben Habitus gehabt habe, den die anderen Pyroxenhornblendeporphyrite in völliger Uebereinstimmung aufweisen. Nur in zwei Punkten besteht eine Abweichung von dem gewöhnlichen Typus dieser Porphyritgattung; und zwar führt im Gegensatz zu allen anderen Vorkommnissen dieser Art der Wittgendorfer Porphyrit zunächst eine kleine Menge von primären Quarzkörnchen in seiner Grundmasse und fernerhin zeichnet er sich durch seinen beträchtlichen Gehalt an Zirkon aus, dessen stark polarisirende Körner stets von einer rostbraunen Wolke von Eisenoxydhydrat umhüllt werden.

Auch in geologischer Beziehung ist das Porphyritgebiet von Wittgendorf nicht unwichtig, es ist das ausgedehnteste Porphyritvorkommen des südöstlichen Thüringerwaldes. Während sonst

die Porphyrite dieser Gegend nur in Form von Gängen auftreten, liegt hier der seltene Fall eines stockartigen Aufsetzens dieses Gesteines vor. Das fast kreisförmige Verbreitungsareal hat einen ungefähren Durchmesser von $^1/_2$ Kilometer. Der Burgberg bei Wittgendorf, welcher schon landschaftlich aus der Menge der sanftwelligen glockenförmigen Schieferberge sich deutlich abhebt und durch zackige Conturen und schroffe Felsengipfel seine abweichende geologische Stellung kundgiebt, stellt zweifelsohne einen Porphyritstock dar und bildet das tectonische Centrum der ganzen Wittgendorfer Porphyriteruption.

---

## III. Theil.

# Anhang.

### 1. Die porphyrische Facies des Kersantits und ihre Unterscheidungsmerkmale vom Porphyrit.

Beim Einsammeln des Materials zu vorliegender Arbeit wurden nicht nur die durch R. Richter und die Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt bekannt gewordenen Porphyritvorkommen, sondern auch viele andere jüngere Eruptivgänge des östlichen Thüringerwaldes untersucht. Dabei fand ich eine ganze Anzahl von Handstücken, welche makroskopisch schon ganz deutlichen Porphyrithabitus an sich trugen, ja mikroskopisch sogar augenscheinliche Fluctuationsstructur aufwiesen, aber stets mit Kersantitgängen in Verbindung standen. Durch die Arbeiten von Pöhlmann, Liebe, Zimmermann u. A. ist diese Erscheinung bereits bekannt geworden, und man hat gefunden, dass die Mitte der Kersantitgänge stets den normalen porphyrartigen Charakter, die Salbänder aber vollkommen porphyrische Structur besitzen in Folge des verschiedenen Abkühlungsgrades des Magmas. Ueber die Ausdehnung und Verbreitung dieser porphyrischen Randfacies des Kersantits, die sich übrigens nicht nur am Salband, sondern auch manchmal rings um grössere fremde Einschlüsse herum findet, scheint man aber noch nicht ganz im Klaren zu sein. Es ist hier nöthig, die Unterschiede zwischen echtem Porphyrit und der Porphyrfacies des

Kersantits festzulegen, auch aus dem Grunde, weil in einem Falle sich in der Litteratur aus alten Zeiten bis zum heutigen Tage ein Vorkommen des letzteren unter der Bezeichnung als typischer »Porphyrit« irrthümlicher Weise erhalten hat.

Dieses allerdings sehr kleine Vorkommniss befindet sich in einem Steinbruche an der Chaussee von Leutenberg nach Lehesten im sogenannten Rod bei Weitisberga (Blatt Probstzella). Hier ist Kersantit durch bereits vorher (vom Granitmassiv des Hennbergs)[1]) metamorphosirten Oberdevonkalk gebrochen und hat eine oder mehrere mächtige Schollen dieses Kalksteins umlagert. In einiger Entfernung vom Kalkstein ist der Kersantit vollkommen normal ausgebildet und zeigt seine typisch porphyrartige Structur. Rund um den Devonkalk herum, etwa auf eine Strecke von $^1/_2$ Meter, zeigt der Kersantit eine endogene Contacterscheinung. Das Kersantitmagma ist hier schneller erkaltet als an den Stellen, wo keine Kalkbänke hinderlich dem Empordringen des Eruptivgesteines entgegenstanden; es hat um die Devonkalkscholle eine Zone von rein porphyrischer Ausbildung aufzuweisen. Diese Porphyrfacies des Kersantits ist dann von den Geologen, welche diese Gegend bereisten, als »Porphyrit« angesehen und beschrieben worden.

Auch für diesen Fall bewährte sich das folgende gute Unterscheidungsmerkmal zwischen Porphyrit und der porphyrischen Varietät des Kersantits:

Beim Porphyrit baut sich die fluidale Grundmasse in erster Linie aus Plagioklasleistchen und aus verschwindend wenig Glimmerlamellen auf, während bei der porphyrischen Randfacies der Kersantitgänge die Fluctuationsstructur allein von einer Unmenge winziger Glimmerlamellchen erzeugt wird, wohingegen Feldspathsubstanz in Gestalt von leistenförmigen Durchschnitten sich an ihr garnicht betheiligt.

[1]) Eine nähere Besprechung dieser Verhältnisse enthält mein Aufsatz: »Die beiden Vorkommnisse von metamorphem Oberdevonkalk bei Weitisberga und der genetische Zusammenhang derselben mit dem Granitmassiv des Hennbergs bei Weitisberga. (Neues Jahrb. f. Min. Centralblatt 1901, No. 4.)

### 2. Die Glimmerporphyritbreccie des Kiesslersteins bei Oelze.
(Blatt Grossbreitenbach).

Im äussersten SW. unseres Gebietes ragt inmitten der flach gerundeten, sanft gewölbten Schieferberge, welche zu beiden Seiten das Thal der Schwarza umgeben, eine völlig anders gestaltete, steil ansteigende Bergkuppe hervor, die von einem scharf gezackten Felsengipfel gekrönt wird. Da die Form des Berges so bedeutend verschieden ist von derjenigen, welche den benachbarten Sedimenten eigen ist, so liegt die Vermuthung nahe, dass der Kiesslerstein aus ganz abweichendem Material, möglicherweise von vulkanischer Herkunft, aufgebaut sei.

Steigt man von dem in engem Thalgrunde lang ausgedehnten Dorfe Oelze hinauf zur Höhe des Kiesslersteines, so findet man überall am Bergesabhang grosse moosbewachsene Blöcke, welche beim Auseinanderschlagen auf den ersten Blick vollkommen analog den braunrothen Glimmerporphyriten des nordwestlichen Thüringer Waldes beschaffen scheinen. Bald aber entdeckt man unter dem Haldenschutt des Berges auch solches Material, welches durchaus nicht den homogenen Charakter der erstgenannten Blöcke zeigt, sondern aus Bruchstücken der verschiedensten Varietäten von Glimmerporphyriten besteht. Bei genauer Prüfung ergiebt sich nun auch für die ersteren Funde, dass diese nicht eine einheitliche Masse bilden, sondern ebenfalls aus lauter allerdings winzigen Porphyritfragmenten zusammengesetzt sind. Gelangt man endlich dann auf den Gipfel des Kiesslersteins, so gewahrt man auch dort die Felsen aufgebaut aus groben Breccien und Conglomeraten mannigfacher Glimmerporphyritarten. Es ist somit erwiesen, dass ein grosser Theil des Kiesslersteins und die Kuppe desselben aus Glimmerporphyritbreccie besteht. Sie ist aber nicht etwa im Wasser zusammengeschwemmt und so zu einem Sediment verfestigt worden, ebenso wenig als ein aus aggregirten Auswürflingen bestehender Tuff zu deuten, weil zwischen den einzelnen Fragmenten ein ganz gleichmässig beschaffener Grundteig zu erkennen ist, der von typischem Glimmerporphyrit gebildet wird. Somit handelt es sich hier um eine eruptive Reibungsbreccie.

Diese Thatsache scheint man bisher nicht genügend beachtet zu haben; auch LORETZ (Blatt Grossbreitenbach) kommt auf Grund anderer Beobachtungen zur Annahme einer sedimentären Herkunft des Gesteins. Zwar hat bereits im Jahre 1849 der vortreffliche HEINRICH CREDNER eine überaus klare und in jeder Hinsicht richtige Darstellung der dortigen Verhältnisse gegeben, allerdings ohne den obigen letzten Schluss daraus zu ziehen. Mit der Zeit scheinen aber die Ausführungen CREDNER's in Vergessenheit gerathen zu sein, und die späteren Geologen beurtheilen das Vorkommniss als sedimentärer Herkunft. Ich glaube daher, keine bessere und treffendere Darstellung des geologischen Aufbaus des Kiesslersteines geben zu können, als wenn ich wörtlich das citire, was HEINRICH CREDNER vor einem halben Jahrhundert auf Grund allein seiner makroskopischen Diagnose darüber festgestellt hat. Er schreibt [1]):

»Am Felsen des Kiesslersteins herrscht ein ausgezeichnetes Conglomerat vor, ein Trümmergestein von Melaphyr, Thonschiefer und Porphyr ohne Spur einer Schichtung.

Der Hauptgemengtheil besteht aus glimmerreichem, braunrothem Melaphyr in abgerundeten Stücken, deren Grösse von 2—3 Kubikfuss bis auf kleine Körner herabsinkt. Das Bindemittel desselben besteht aus dunkelbraunrother oder schwarzgrauer mürber Feldspathmasse mit vereinzelten Glimmerblättchen, aus einem erdigen Melaphyr«.

Welche Schlüsse lassen sich nun aus dieser Erkenntniss der petrographischen Beschaffenheit für die Entstehung des Kiesslersteins und seine geotektonische Bedeutung ziehen? Man denke sich in die Zeiten zurück, wo direct unter dem jetzigen Dorfe Oelze im Erdinnern jener Magmaherd noch flüssig war, der in unmittelbarer Nachbarschaft die mächtigen Glimmerporphyritergüsse geliefert hatte, welche die ganze Gegend von Amt Gehren, Neustadt a. R., Ilmenau und Stützerbach (kurz das gesammte Quell-

---

[1]) HEINR. CREDNER, »Ueber das Vorkommen feldspathhaltiger Gesteine im Thonschiefergebiet des Schwarzathals im Thüringer Wald«. (Neues Jahrb. f. Min. 1849, S. 23.) Der zu CREDNER's Zeiten übliche Begriff »glimmerreicher Melaphyr« entspricht unserem heutigen Glimmerporphyrit.

gebiet der Ilm) in ausgedehnten Decken und Gängen weithin bedecken. Schon war ein grosser Theil der verschiedenartigen Porphyritmagmen des Eruptionskanals erstarrt, eine dicke Kruste verhinderte lange Zeit hindurch weitere Ausbrüche; da erfolgte noch einmal eine Eruption, zerriss die erkaltete Zone und führte deren Bruchstücke in Masse mit sich. Das emporquellende Magma baute aus sich und den mitgerissenen Fragmenten einen hohen Kegel, den Kiesslerstein auf, dessen Oberfläche aber später durch atmosphärilische Einwirkungen zum Theil wieder zertrümmert wurde. Der Kiesslerstein ist also deshalb von geotektonischer Bedeutung, weil seine Entstehung vermuthlich als letzter Akt mit jenen grossartigen Glimmerporphyriteruptionen in Verbindung steht, welche während der Zeit des unteren Rothliegenden den westlichen Theil des Thüringer Waldes in ausgedehntestem Maasse heimsuchten.

# Inhalts-Verzeichniss.

# Salzschlirf unweit Fulda.

## Beiträge zur Kenntniss der geognostischen Verhältnisse seiner Umgebung und seiner Heilquellen.

Von Herrn **H. Eck** in Stuttgart.

## Vorwort.

Bekanntlich haben die Mineralquellen von Salzschlirf in neuerer Zeit wegen ihrer Heilerfolge gegen gichtische Leiden zunehmende Beachtung gefunden. Die nachstehenden »Beiträge« haben den Zweck, denen, welche sich über die Eigenschaften und die Entstehung derselben unterrichten wollen, eine Orientierung zu gewähren, ihnen das Verständniss der noch durch keine neuere ersetzten geognostischen Karte des Gebietes von Gutberlet und Tasche vom Jahre 1869 zu erleichtern und ihnen die Literatur nachzuweisen, aus welcher sie weitere Belehrung schöpfen können.

Stuttgart, den 1. Februar 1901.

## I. Verzeichniss der wichtigeren geognostischen Literatur der Gegend von Salzschlirf.

Das nachstehende Literaturverzeichniss, welches auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht, bezieht sich ungefähr auf das zwischen Fulda, Schlitz, Alsfeld und Herbstein gelegene Gebiet. Arbeiten über benachbarte Gegenden wurden nur dann aufgenommen, wenn sie die Kenntniss des oben bezeichneten Gebiets zu fördern geeignet sind.

## A. Chronologisches Verzeichniss der Schriften.

1612. Thölde, Joh., *Haliographia.* Jac. Apel. Leipzig. (Erschien auch zu Eisleben 1603, 1605 und 1703.) (Wird auch unter Thöldex, Hess oder Hessus aufgeführt. Auf dem Titel steht »Durch Thöldex Hessum«, letzteres Wort ist lateinisch gedruckt und soll nur »aus Hessen« bedeuten; Thöldex ist Accusativ.)

1714. Anonymus, Saal-Buch des Hochfürstlichen Fuldifschen ambts Saltzfschlirff unter Regirung des Hochwürdigfsten Fürfsten undt Herrns Herrn Adalberti Libbtens Hochfürfstl. Stiffts Fulda des Reichs Fürfsten, Römischer Kayserin ErtzCantzlar, germ: undt gallien Primatis aufgericht undt beschrieben Im Jahre des Herrn 1714. [Bes. S. 701—714.] (In Verwahrung auf Dem Bürgermeisteramt in Salzschlirf.)

1718. Müller, Joh. Ernst, Kurtzer Entwurff von einer Saltz-Historie. Coburg. — Ausz. in [Brefslauer Sammlung] von Natur- und Medicin- u. s. w. Geschichten, 21, Sommer-Quartal 1722, Leipzig u. Budifsin, 1724, S. 206 bis 209. [Salzquellen von Lueder u. v. Saltzschlürff im Fuldischen.]

1724. Schannat, Joannis Friderici, *Corpus traditionum Fuldensium etc. Accedit Patrimonium S.* Bonifacii *sive Buchonia vetus etc. Lipsiae.* [S. 374.]

1751. Rittner, Joannis Jacobi, *Tentamen historiae naturalis ditionis Riedeselio-Arimontanae etc.* [S. 114—125: *Pars II: Mineralogia Riedeselia.* S. 141 bis 156: *Pars IV: De aëre, aquis, et locis Riedeselianis commentatiuncula.*] — *Acta phys.-med. acad. Caes. Leop.-Car. nat. cur., X, Norimb., App. p.* 141—156 *et* 343—344.

1776 u. 1778. Anonymus, Acten der Gemeinde Salzschlirf.

1781. Voigt, J. C., Mineralogisches über Fulda. — Leipziger Magazin für Naturkunde, I.

1783. Voigt, J. C. W., Mineralogische Beschreibung des Hochstifts Fuld und einiger merkwürdiger Gegenden am Rhein und Main. Dessau und Leipzig. 8°. — 2. unveränderte Aufl. 1794.

1784. Langsdorf, K. Ch., Vollständige auf Theorie und Erfahrung gegründete Anleitung zur Salzwerkskunde. Altenburg. Richter. 3 Theile. [S. 19: Salzschlürf.]

1784. Lieblein, F. C., Zergliederung der Mineralwässer im Fuldaischen. Frankfurt.

1785. Klipstein, P. E., Beobachtungen und Gedanken über die Lagerstätte und den Ursprung der Salzquellen in der Wetterau. [S. 46, Anmerk.: Salzwerk in Klein Lüder.] — Hessische Beiträge zur Gelehrsamkeit und Kunst, I, Frankfurt a. M., 1785, H. 1, S. 40—47.

1788. Wild, F. S., *Essai sur la montagne salifère du gouvernement d'Aigle, situé dans la canton de Berne. Genève.* 8°. [S. 101.]

1790. Klipstein, Ph. E., Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Vogelsgebirges in der Landgrafschaft Hessen-Darmstadt. Berlin. 8°. [S. 62 f., 67 f., 80 f., 92 f.]

1792. Langsdorf, K. Ch., Weitere Ausführung der Salzwerkskunde oder derselben vierter Theil. Altenburg. Richter. [S. 195—196.]

1800. Voigt, J. C. W., Kleine mineralogische Schriften, Th. II. [S. 125.]
1806. Schneider, Jos., Versuch einer Topographie der Residenzstadt Fulda und ihrer zunächst liegenden Gegend. Fulda. [S. 81: Wasser und Brunnen.]
1810. Klaproth, M. H., Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. V. Berlin und Leipzig. [S. 150: Hornblende v. Fulda.]
1814. Leonhard, C. C., Beiträge zu einer mineralogischen Topographie der Wetterau [Mineralien v. Lauterbach u. s. w.] — Annalen d. Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturkunde, Hanau, III, S. 1—24.
1821. Keferstein, Ch., Teutschland, geognostisch - geologisch dargestellt. I. S. 115: Das Vogelsgebirge.
1824. Burkart, Der Treuenberg bei Friedewalde nordwestl. v. Fulda. — Leonh. Taschenbuch, XVIII, S. 207—210.
1824. Hausmann, F. L., Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flussgebiete der Weser, u. s. w. [S. 517.]. — Studien des Göttingischen Vereins Bergmännischer Freunde, I, 1824, S. 381—567.
1824. v. Langsdorf, K. Ch., Neue leichtfassliche Anleitung zur Salzwerkskunde. Heidelberg u. Leipzig. [S. 7, 399.]
1826. Klipstein, A., Ueber ein merkwürdiges Vorkommen von Thonsäulen im Basalte des Vogelsgebirges, als Belag für dessen Vulcanität. — Leonh. Taschenb., 1826, I, S. 496—500.
1826. v. Klipstein, A., Geognostische Karte des Vogelsgebirges und der Wetterau nebst einigen angrenzenden Gegenden.
1827. v. Klipstein, A., Ueber Dolomit der Gegend von Angersbach-Salzschlirf. — Leonh. Zeitschr. f. Min., 1827, I. S. 76.
1828. Hausmann, J. F. L., Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flussgebiete der Weser, u. s. w. [S. 250, Anm.: Bemerk. üb. Kalkstein am Rauschenberge bei Fulda.] — Studien d. Göttingischen Ver. bergm. Freunde, II, 1828, S. 215—482.
1829. Braun, L., Bemerkungen über das Schlitzer Mineralwasser. Fulda. A. Neu.
1829. Schneider, Jos., und einige Fuldaer, Geschichte und Ortskunde des ehemals domstiftischen Gerichtes Lüder, jetzigen Amtes Grossenlüder. — Schneider, Jos., *Buchonia*, eine Zeitschrift für vaterländische Geschichte, Alterthums-Kunde, Geographie, Statistik und Topographie, IV, Fulda, 1829, Th. I, S. 79—142.
1829. Schneider, Jos., Das Grossherzogthum, der Kreis, das Landgericht Fulda, und das Amt Neuhof, topographisch-antiquarisch beschrieben. — *Buchonia*, IV, H. 2, S. 1—60.
1830. Leonhard, Die verglasten Burgen in Schottland. [S. 10: Verschlackter Basalt auf dem Heimberge bei Fulda.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1830, S. 1—13.
1832. v. Leonhard, K. C., Die Basaltgebilde in ihren Beziehungen zu normalen und abnormen Felsmassen. Stuttgart. [Abth. II, S. 112: Säulenbasalt v. Bilstein bei Lauterbach.]
1833. Klipstein, A., Briefl. Mitth. v. Frankfurt, 2. Jan. 1833. [»Quadersandstein« am Vogelsgebirge = Keuper. Darunter Keupermergel bei Lauterbach.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1833, S. 319.

1840. v. Klipstein, Nephelinfels von Meiches. — Karsten u. v. Dechen, Archiv f. Min. u. s. w., XIV, S. 248—260.
1840. Rose, G., Ueber das Vorkommen des Nephelinfels an mehreren Punkten in Deutschland. [Meiches.] — Karsten u. v. Dechen, Archiv f. Min. u. s. w., XIV, S. 261—267.
1840. Schneider, Joseph, Naturhistorisch-topographisch-statistische Beschreibung des hohen Rhöngebirges. Fulda. C. Müller. 1840. Anhang. Geognostischer Rückblick. [Gegend zw. Fulda u. Stockhausen.]
1841. v. Klipstein, Das Vorkommen der Keuperformation am Vogelsgebirge. [Angersbach.] — Karsten u. v. Dechen, Archiv f. Min. u. s. w., XV, S. 216—227.
1844. Fresenius, R., und Will, H., Chemische Untersuchung der Mineralquelle (genannt Bonifaciusbrunnen) zu Salzschlirf im Fuldaischen. Giessen. 8⁰. — Auch in Liebig's Annalen der Chemie, Bd. 52, S. 66—77.
1846. Gutberlet, Briefl. Mitth. v. Fulda, 27. Oct. 1846. [»Quarz-Rhomboëder im älteren bunten Mergel« bei Fulda.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1846, S. 48—49. [Vergl. dazu Nöggerath, ebenda, S. 317.].
1846. Gutberlet, Beiträge zur mineralogischen Topographie von Kurhessen. [Hyalith von Fulda. Bol von Fulda. Unbestimmtes Min. v. Fulda. Kalksp., Aragonit, Malachit, Chabasit, Mesotyp von Fulda.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1846, S. 150—162.
1847. Becker, F., Geognostische Uebersichtskarte von dem Grossherzogthum Hessen. Maassstab 1 : 500000. Herausgegeben v. d. Vereine f. Erdkunde u. s. w. zu Darmstadt. Darmstadt. G. Jonghaus.
1847. Gutberlet, W. C. J., Ueber Pseudomorphosen nach Steinsalz. [Fulda, Quelle am Johannisberg aus Röth; Soolquellen v. Grossenlüder aus Röth; Salzquelle v. Salzschlirf aus Buntsandst. od. erupt. Steinsalz, an einer Erhebungsspalte.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1847, S. 405—438, 513—543.
1847. Gutberlet, Briefl. Mitth. v. 27. Mai 1847. [Tertiär in Oberhessen; geflossene Basaltlava bei Alsfeld.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1847, S. 568—570.
1847. Martiny, Eduard, Die Heilquellen und Bäder zu Salzschlirf. Fulda.
1847. Schneider, Höhen-Bestimmungen der Rhön-, Vogelsgebirge und ihrer Umgebungen. Fulda. 8⁰.
1849. Credner, Ueber das Vorkommen des Salzes bei Salzhausen. [S. 40: Muschelk. u. Keuper bei Lauterbach, Angersbach, Landenhausen. Salz aus d. Trias.] — 2. Bericht d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk., 1849, S. 39—42.
1849. Leber, [Chemische Untersuchung einer neuen Mineralquelle zu Salzschlirf.] — Pharm. Centralbl., 1849, S. 791.
1849. Martiny, Eduard, Das Bad Salzschlirf im Jahre 1849. [S. 29: Eigenschaften u. Analyse Leber's des Wassers des Tempelbrunnens.] — 2. Bericht d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk., Giessen, 1849, S. 24—30.
1850. Becker, F., Geognostische Skizze des Grossherzogthums Hessen und seiner nächsten Angränzungen u. s. w. Mit einer Uebersichtskarte. — Beiträge zur Landes-, Volks- und Staatskunde des Grossh. Hessen, her-

ausgegeben v. Vereine f. Erdk. u. s. w., Darmst., H. 1., S. 97—162. — [Darin Mitth. v. E. Dieffenbach, S. 149—150, Anmerk.]

1851. Theobald, G., und Rössler, mit Beiträgen von Inspector Ludwig und Dr. Fr. Sandberger. Uebersicht der wichtigsten geognostischen und oryktognostischen Vorkommnisse der Wetterau und der zunächst angrenzenden Gegenden. [S. 155 f.: Lauterbach, Schlitz.] — Jahrbuch d. Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturk. f. 1850/1851, Hanau, 1851, S. 75—195.

1852. v. Klipstein, A., Geognostische Darstellung des Grossherzogthums Hessen und des Preussischen Kreises Wetzlar. Mit Karte. Frankfurt a. M. 1852. 4⁰.

1852. Ludwig, R., Geognostische Beobachtungen in der Gegend zwischen Giessen, Fulda, Frankfurt a. M. und Hammelburg. Nebst 2 Karten. Darmstadt. Bauerkeller's Prägeanstalt. 8⁰.

1852. Voltz, Friedr., Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherzogthums Hessen. Nebst einer geognostischen Uebersichtskarte. Mainz. Victor v. Zabern. 8⁰.

1853. Gutberlet, W. K. J., Einschlüsse in dem Basalte des Kalvarienberges bei Fulda. — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1853, S. 659.

1853. Gutberlet, J., Einschlüsse in vulkanoidischen Gesteinen. Fulda. C. J. Euler.

1853. Schwarzenberg, A., und Reusse, Heinr., Geognostische Karte von Kurhessen und den angrenzenden Ländern zwischen Taunus, Harz und Weser-Gebirge. 1 : 400000. Gotha.

1853. Tasche, Die Tertiär-Formation am Rande des Vogelsbergs und ihre Bedeutung. [S. 144.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1853, S. 141—149.

1854. Martiny, Eduard, Den Kurgästen der Heilquellen und Bäder Salzschlirfs. Salzschlirf.

1855. Girard, H., Geologische Wanderungen. In Wallis, Vivarais, Velay. Halle. [Bemerk. üb. d. Vogelsberg.]

1855. Ludwig, R., Versuch einer geographischen Darstellung von Hessen in der Tertiärzeit. Mit 1 Karte. — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, N. 1—20, 1855, S. 97—102, 105—110, 113—119.

1855. Tasche, Das Kieselguhrlager bei Altenschlirf im Vogelsberg. — 5. Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk., Giessen, 1855, S. 51—54.

1856. Beyrich, E., Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen zur Erläuterung einer geologischen Uebersichtskarte. — Abh. d. kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1855, Berlin, 1856.

1856. Dieffenbach, Ernst, Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maassstabe 1 : 50000. Herausg. v. mittelrhein. geol. Ver. Section Giessen. Darmstadt, 1856. [S. 47.]

1856. Gutberlet, W. K. J., Briefl. Mitth. von Fulda, 3. Nov. 1855. [Rauschenberg bei Fulda.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1856, S. 24—27.

1856. Tasche, Ueber das Vorkommen von Eisenerzen und deren Gewinnung im östlichen Theil der Provinz Oberhessen. [Sphärosideritflötze in der Lettenkohlengr. an d. Chausseeböschung zw. Landenhausen u. Angersbach.] — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, Jahrg. 2, 1856, S. 233—236.

1857. Gutberlet, W. K. J., Geognostische und geologische Beobachtungen über den Kalvarienberg bei Fulda. — 6. Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk., Giessen, S. 83—117. — Auch im Osterprogramm der Realschule in Fulda.

1858. Hassenkamp, E., Geognostische Beschreibung der Braunkohlenformation in der Rhön. [S. 188: Kohlenablagerung am Himmelsberg bei Fulda, gegenwärtig von Dr. Martini abgebaut. Braunkohlenablagerung in der Fasanerie bei Fulda auf Buntsandstein, unter Basalt.] — Verh. d. phys.-med. Ges. in Würzburg, Bd. 8, S. 185—211.

1858. Jochheim, Ph., Die Mineralquellen des Grossherzogthums Hessen, seiner Enclaven, und der Landgrafschaft Hessen-Homburg. Erlangen. 138 S., 1 Tab. 8⁰. [Schlitz.] — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1858, S. 696—697.

1858. Ludwig, R., Umwandlungen im Septarienthon von Alsfeld. — Ergänzungsbl. z. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, 1858, S. 32.

1859. Laubenheimer, A., Zur topographischen Mineralogie des Grossherzogthums Hessen.

185? (jedenfalls vor 1863). Martiny, Ed., Flugblatt über das Salzschlirfer Bad. [Bemerk. üb. d. Schwefelquelle.]

1860. Gutberlet, K. J., Bemerkungen über crystallinische Sandsteine. [In d. Gemark. Müss.] — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, I, S. 51—53.

1860. Wagner, A., Thierfährten im Buntsandstein von Fulda bis Würzburg. — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1860, S. 693.

1861. Ludwig, R., Das Verhältniss der Braunkohlenablagerung der Grube Jägerthal bei Zell im nordöstlichen Vogelsberge zu den Vogelsberger Basalten. — Notizbl. d. V. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, III, 1861, S. 29 bis 32, 39—40. (Die No. 44 u. 45 sind datirt 1860.)

1861. Tasche, Breccie aus Fischzähnen und Knochenstücken bei Angersbach. — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w., III, 1861, S. 118.

1862. Hartung, G., Betrachtungen über Erhebungskratere u. s. w. Leipzig. [Capitel: Ueber ältere und neuere Eruptivmassen.]

1863. Ditterich, L., Der Kurort Salzschlirf. Kassel u. Göttingen. gr. 8⁰.

1863. Möhl, Die Urgeschichte des kurhessischen Landes. Mit 1 Karte. Cassel.

1863. Reiss, W., Briefl. Mitth. von Giessen, 1. Juni 1863. [Vogelsgebirge.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1863, S. 696.

1863. Tasche, H., und Gutberlet, W. C. J., Section Herbstein-Fulda der geognostischen Karte des Grossherzogthums Hessen. Darmstadt. Mit Erläuterungen.

1863. Tschermak, G., Einige Pseudomorphosen. [Magnetit nach Augit im Nephelinfels von Meiches.] — Sitz. d. math. - nat. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. XLVI, Abth. II, 1862, H. VI—X, 1863, S. 483—494, 2 Taf.

1864. v. Alberti, Fr., Ueberblick über die Trias. Stuttgart. [S. 265: In d. Mergeln d. Lettenk. zw. Angersbach u. Landenhausen Brut v. Schalthieren, deren Habitus am meisten für *Lucina* spricht.]

1864. Hoffmann, H., [Düngversuche mit Nephelindolerit von Meiches]. — Landwirthschaftl. Versuchsstationen, VI, S. 336.

1865. Knop, A., Ueber den Nephelindolerit von Meiches im Vogelsberge. — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1865, S. 674—710.

1865. Ludwig, Fossile Conchylien aus den tertiären Süss- und Meerwasser-Ablagerungen in Kurhessen, Grossh. Hessen und der bayrischen Rhön. — *Palaeontogr.*, XIV, S. 40.

1865. Ludwig, R., Der Septarienthon (Beyrich) über den Braunkohlen mit *Glyptostrobus europaeus* bei Zell im Vogelsberge. — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, 3. F., H. 4, S. 157—158.

1865. Möhl, Kurhessens Boden und seine Bewohner. II. Geognostisch-topographische Beschreibung des Landes. Cassel.

1866. Reuss, A. E., Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthons. Ein Beitrag zur Fauna der mitteloligocänen Tertiärschichten. [Alsfeld, Eckardsroth.] — Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Cl., Bd. 25, S. 117—214, 11 Taf. — Ausz.: Notizbl. d. V. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, 3. F., H. 5, 1866, S. 79—80 (R. Ludwig).

[Zwischen 1866 und 1872.] Königliche Brunnen- und Badeverwaltung Salzschlirf, Die Mineralwasser Salzschlirfs und deren innerer Gebrauch.

1867. Ludwig, R., Geologische Uebersichtskarte des Grossherzogthums Hessen. 1 : 350000. Darmstadt. Nebst Textheft: Geologische Skizze des Grossherzogthums Hessen.

1869. Ludwig, R., Section Alsfeld der geologischen Specialkarte des Grossherzogthums Hessen. 1 : 50000. Nebst Erläuterungen. Darmstadt.

1869. Tasche, H., Gutberlet, W. C. J., Ludwig, R., Section Lauterbach-Salzschlirf. Darmstadt.

1870—1875. Sandberger, Fr., Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden. [S. 365, 418, 447, 749—750.]

1870. Zirkel, Ferd., Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine. Bonn. [S. 119: Feldspathbasalt vom Calvarienberge bei Fulda, v. Eschenroth u. s. w.]

1871. v. Meyer, H., *Mastodon*-Zähne von Fulda. — *Palaeontographica*, XVII.

1871. Möhl, Ueber Tachylyt, Einschlüsse in Basalt u. s. w. [S. 259: Einschlüsse u. Tachylyt am Calvarienberge bei Fulda.] — Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien, 1871, S. 257—261.

1871. Möhl, H., Mikroskopische Untersuchung von Basaltgesteinen. [Aus d. Section Lauterbach-Salzschlirf.] — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w., Darmstadt, 3. F., H. 10, S. 71—75.

1873. Martiny, Eduard, Den Kurgästen der Heilquellen und Bäder Salzschlirfs. 4. Aufl. Giessen. Brühl'sche Univ.-Druckerei (Fr. Chr. Pietsch).

1873. Speyer, O., Ueber die Sectionen Fulda und Grossen-Lüder. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXV, S. 770.

1874. Streng, A., Ueber einige in Blasenräumen der Basalte vorkommende Mineralien. [S. 570: Phillipsit vom Felsenkeller bei Lauterbach.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1874, S. 561—586.

1875. v. Koenen, Muschelkalk, Keuper und unterer Lias bei Angersbach. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXVII, S. 706.
1875. v. Koenen, Ueber *Taeniodon Ewaldi* und *Ammonites angulatus?* von Lauterbach. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXVII, S. 742.
1875. Rullmann, W., Ergebnisse aus den Analysen städtischer Brunnenwässer und des Fuldawassers. — III. Bericht d. Ver. f. Naturk. in Fulda, 1875. S. 23—26 nebst Tabelle.
1875. Speyer, O., Die paläontologischen Einschlüsse der Trias in der Umgebung Fulda's. — 2. Ber. d. Ver. f. Naturk. in Fulda, 1875, S. 43—87.
1876. Beyrich, E., Ueber Tertiärbildungen in der Gegend von Fulda. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXVIII, S. 418.
1876. Hassencamp, E., Ueber eine neue Ophiuride aus dem Muschelkalk bei Fulda. — 4. Ber. d. Ver. f. Naturk. in Fulda, S. 15—16.
1876. Speyer, O., Ueber *Mastodon*-Zähne von Fulda. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXVIII, S. 417.
1877. Anonymus, Die Mineralquellen und das Bad zu Salzschlirf. Giessen. Brühl'sche Univ.-Druckerei (Fr. Chr. Pietsch).
1877. Beyrich, E., Ueber *Mastodon*-Arten von Fulda. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXIX, S. 858.
1877. v. Mering, Beobachtungen aus Bad Salzschlirf. — Deutsche Zeitschr. f. prakt. Medicin, No. 18, Leipzig.
1877. Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart. Schweizerbart. [S. 504: Nephelinit von Meiches u. s. w.]
1877. Speyer, O., Ueber *Mastodon*-Zähne von Fulda. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXIX, S. 852.
1877. Speyer, O., Ueber Zähne von *Mastodon tapiroides* von Fulda. — Amtl. Ber. über die 40. Vers. deutsch. Naturf. u. s. w. zu Hannover, S. 144.
1877. [Stohr, Badeverwalter in Salzschlirf,] Geschichte der Mineralquellen zu Salzschlirf und Grossenlüder. [Nach dem Salzschlirfer Saal-Buch von 1714 und den Acten im Königl. Staatsarchiv in Marburg. — Quelle für geschichtl. Angaben bei Reitemeyer 1893 und Gemmel 1898.] — In d. Kurliste des Bades Salzschlirf. Sonntag, den 29. Juli 1877.
[1878. Anonymus,] Salzschlirf's Heilquellen. Bade-Saison vom 15. Mai bis 15. October. Arzt des Bades: Dr. W. Löwe.
1878. Bücking, H., Die geognostischen Verhältnisse des Büdinger Waldes und dessen nächster Umgebung mit besonderer Berücksichtigung der tertiären Eruptivgesteine. Th. 1. — XVII. Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk., 1878, S. 49—91. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1879, R. S. 100.
1878. Bücking, H., Ueber Augitandesit in der südlichen Röhn und in der Wetterau. [S. 9: Trachydolerit von Lauterbach.] — Tschermak's min. u. petrogr. Mitth., I, S. 1—14.
1878. Hassencamp, E., Geologisches aus der Umgebung von Fulda. — 5. Ber. d. Ver. f. Naturk. in Fulda, S. 21—30.
1878. Schlüter, Cl., Ueber die bei Fulda aufgefundenen *Mastodon*-Zähne. — Verh. d. Naturf.-Ver. für Rheinland-Westphalen, XXXV, Sitz., S. 176.

1879. Buchrucker, A., Die Braunkohlen-Ablagerungen am Südwestrande [Südostrande] des Vogelsgebirges. — Berg- u. Hüttenm. Zeit., 1879, No. 11, S. 89—92. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1881, I, R. S. 88—89 (Bücking) [mit Bemerk.].

[1879/80. Börner, Paul.] Salzschlirf, seine Heilquellen und seine Moorbäder mit besonderer Berücksichtigung des Hessischen Bitterwassers zu Grossenlüder. Bade-Saison vom 20. Mai bis 20. September. Arzt des Bades: Sanitäts-Rath Dr. Spohnholz. Cassel. Druck von Gebr. Gotthelft. (Erschien anonym; ein Exemplar in der Bibliothek der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.)

1880. Hassencamp, E., Geologisches aus der Umgebung von Fulda. — 6. Ber. d. Ver. f. Naturk. in Fulda, 1880, S. 29—47. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1881, I, R. S. 149 (Geyler).

1880. Reichardt, E., Chemische Untersuchung der Grosslüderer Mineralquellen bei Salzschlirf. — Archiv der Pharmacie, Bd. 216, H. 3, 9 S.

1881. Bücking, H., Basaltische Gesteine aus der Gegend südwestlich vom Thüringer Walde und aus der Rhön. [Limburgite erster Art sehr verbreitet im Vogelsberg.] — Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. f. 1880, Berlin 1881, S. 149—189. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min., 1882, I, R. S. 239—241 (Rosenbusch).

1881. v. Sandberger, Fr., Geologische Uebersicht der Rhön. [Bemerk. üb. d. Gegend v. Fulda.] — Vortrag, gehalten in Frankfurt, den 8. December 1880, abgedruckt in der »Gemeinnützigen Wochenschrift« 1881 und in Schneider, Justus, Führer durch die Rhön, 5. Aufl., Würzburg, 1896, S. 13—31.

1882. Sommerlad, Herm., Ueber Hornblendeführende Basaltgesteine. — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., Beil.-Bd. II, H. 1, 1882, S. 139—185.

1883. Anonymus, Das Bad Salzschlirf. — Kölnische Zeitung v. 4. Juni 1883.

1883. Sommerlad, Herm., Ueber Nephelingesteine aus dem Vogelsberg. [Meiches. Tephrit. v. Gunzenau.] — 22. Bericht der Oberhess. Ges. für Natur- u. Heilk., S. 263—284. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1883, II, R. S. 372 (H. Rosenbusch).

1884. v. Koenen, Ueber geologische Verhältnisse, welche mit der Emporhebung des Harzes in Verbindung stehen. [S. 193.] — Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. u. s. w. f. 1883, Berlin, 1884, S. 187—198.

1884. Sommerlad, Herm., Leucit- und Nephelinbasalt aus dem Vogelsberg. [Nephelinbas. v. Herbstein.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1884, II, S. 221—223.

1885—1887, Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 2. Aufl. Stuttgart. Schweizerbart. Bd. I, 1885. Bd. II, Abth. 1, 1886. Bd. II, Abth. 2, 1887.

1886. v. Koenen, Ueber das Verhalten von Dislocationen im nordwestlichen Deutschland. [S. 67.] — Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. u. Bergakad. f. 1885, Berlin, 1886, S. 53—83.

1886. Ledroit, J., Ueber die sogenannten Trachydolerite des Vogelsberges. [Tr. v. Lauterbach, Altenschlirf.] — 24. Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u.

Heilk., S. 133—154. — Inaugural-Diss., Giessen, 1886. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1887, II, R. S. 81—82 (H. Bücking).

1888. Beyschlag, Aufnahmen in Hessen. — Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. u. Bergak. f. 1887, Berlin, 1888, S. LXI—LXIV.

1889 bezw. 1892. Lepsius, R., Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. Lief. 2 (S. 255—458), 1889. Lief. 3 (S. 459—800), 1892. Stuttgart. Engelhorn. [S. 359, 458, 539, 625—629, 632, 644—646, 740—745.]

1890. v. Sandberger, F., Cordierit in einem Einschlusse des Basaltes von Fulda. — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1890, I, S. 100—101.

1890. Streng, A., Uebersicht über die eruptiven Gesteine der Section Giessen. — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s w., Darmstadt, IV. F., 11. H., S. 18—20.

1892. Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 3. Aufl. Stuttgart. Schweizerbart. Bd. 1, 1892.

1893. Reitemeyer, Bad Salzschlirf, seine Heilquellen, Mineral- und Moorbäder.

1893—1894. Zirkel, Ferd., Lehrbuch der Petrographie. Leipzig. Engelmann. Bd. I, 1893. Bd. II u. III, 1894. [Basalte des Vogelsgebirges.]

[1895.] Greim, G., Die Mineralien des Grossherzogthums Hessen. Giessen. [S. 4: Eisenkieswürfel v. Bahnhof Lauterbach. S. 40: Sodalith von Meiches bestätigt. S. 46: Chabasit von Lauterbach, am Bahnhof, von Schlitz. U. s. w.]

1895. Lepsius Rich., Geologische Karte des Deutschen Reichs in 27 Blättern. Sect. 18: Frankfurt a. M. Gotha. J. Perthes.

1895. Loewer, E., Mittheilungen aus dem nördlichen und nordöstlichen Vogelsberge. — Abh. u. Bericht XXX d. Ver. f. Naturk. zu Cassel über d. Vereinsjahr 1894—95, Cassel, 1895, S. 41.

1896—1899. Acten der Badverwaltung von Salzschlirf. [Betreffend das neben dem Bonifaciusbrunnen im unteren Buntsandstein gestossene Bohrloch, Analysen des erbohrten Wassers, des Bonifaciusbrunnenwassers und des Wassers der für die neue Wasserleitung benutzten Süsswasserquellen bei Landenhausen.]

1896. Bauer, M., Ueber das Vorkommen der Rubine in Birma. [S. 235 f. über Sapphire im Basalt vom Calvarienberge bei Fulda u. s. w.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1896, II, S. 197—238.

1896. Chelius, C., Nephelinitadern im Basalt des Rossbergs bei Darmstadt. [Bemerk. üb. d. Vorkommen von Meiches.] — Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. s. w. z. Darmstadt, IV. F., H. 17, 1896, 6 S.

1896. Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 3. Aufl. Stuttgart. E. Schweizerbart. [S. 818, 1008, 1011, 1028, 1031.]

1897. Rosemann, Rudolf, Die Mineral-Trinkquellen Deutschlands. Nach den neuesten Analysen verglichen und zusammengestellt. Mit einer Vorbemerkung von Hugo Schulz. Greifswald. Julius Abel.

1898. Frantzen, W., Ueber Aufnahme des Blattes Treffurt. [S. XL.] — Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. u. s. w. zu Berlin f. d. J. 1897, Berlin, 1898, S. XXXIX—XLIV (erschienen 1900).

[1898.] Gemmel, Salzschlirf, seine Heilquellen und Kurmittel, seine Geschichte, örtliche Lage und Verhältnisse. (Dazu eine nachträgliche Bemerkung.)

1898. Regelmann, C., Tektonische Karte (Schollenkarte) von Südwestdeutschland. Bl. IV. Frankfurt a. M. Gotha. Justus Perthes.

1898. Rinne, Ueber norddeutsche Basalte u. s. w. [Ueberblick über den geol. Aufbau d. norddeutsch. Basaltgebietes.] — Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. u. Bergak. f. 1897, Berlin 1898.

1898. Vonderau, Geologisches. [*Mastodon*-Reste. Schwerspath vom Röhlingsberg bei Fulda u. s. w.] — VIII. Ber. d. Ver. f. Naturk. zu Fulda, 1898, S. XXIII—XXVI. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1899, 1, R. S. 221 (M. Bauer).

1899. Chelius, C., Baumaterialien der näheren und weiteren Umgebung Grünbergs und die Entstehung des Vogelsbergs. — Gewerbeblatt für das Grossherzogth. Hessen, 1899, S. 123—125.

1899. v. Koenen, Geologisches [über den Harz]. [S. 4: Basalte des Vogelsbergs obermiocänen Alters.] — In Hoffmann, H., Der Harz; Leipzig; F. Amelang; S. 1—10.

1899. Lepsius, R., Pliocän (Discordant über Miocän) in und unter den Basalten des Vogelsbergs. — Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1899, H. 11, S. 391 (Bericht von Arthur Dieseldorf).

1899. v. Reinach, Blatt Haingründau der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, nebst Erläuterungen. Berlin. [S. 49: Alter der Basalte untermiocän: von Corbiculaschichten unter- und überlagert.]

1899. Vonderau, Pfahlbauten im Fuldathale. Mit 2 Plänen und 7 Tafeln. Erste Veröffentlichung des Fuldaer Geschichtsvereins. Fulda. 1899. — Ausz.: Beil. z. Allgemeinen Zeit., 1900, No. 10, S. 4—6.

1900. Anonymus, Prospect der Actien - Gesellschaft Bad Salzschlirf. [Wassermenge des Bonifaciusbrunnens.]

[1900.] Licht (Pfarrer), Führer für Salzschlirf und Umgegend mit Ansichten und Karten. Angersbach. Selbstverlag des Verfassers.

1901. Engelhardt, H., Ueber Tertiärpflanzen vom Himmelsberg bei Fulda. — Abh. d. Senckenberg. nat. Ges. Frankfurt a. M. 1901, M. Diesterweg.

1901. Geheeb, Adalb., Ueber ein fossiles Laubmoos aus der Umgebung von Fulda.

[1901.] te Kamp, H., Das Sool- und Moorbad Salzschlirf, seine Heilfactoren und deren Wirkung, mit besonderer Berücksichtigung der Bonifacius- und der St. Georgs-Quelle allgemein verständlich dargestellt. Fulda. 1901. (8⁰. 22 S. u. 1 Taf.)

[Jahr?] Acten über die Saline Salzschlirf im Königl. Preuss. Staatsarchiv in Marburg.

[Ohne Jahr.] Anonymus, Bad Salzschlirf. (Flugblatt.)

[Ohne Jahr.] Buchner, Otto, Führer durch den Vogelsberg. Im Auftrag des Vogelsberger Höhenclubs herausgegeben. Mit 4 Specialkarten und Eisenbahnübersichtskarte. 3. wesentlich erweiterte Aufl. Giessen. Emil Roth.

(Geschlossen den 1. Februar 1901).

## B. Alphabetisches Verzeichniss der Autoren.

Tasche, 1853, 1855, 1856, 1861, 1863, 1869.
Theobald, G., 1851.
Thölde, Joh., 1612.
Tschermak, G., 1863.
Voigt, J. C. W., 1781, 1783, 1800.
Voltz, Fr., 1852.
Vonderau, 1898, 1899.
Wagner, A., 1860.
Wild, F. S., 1788.
Will, H., 1844.
Zirkel, F., 1870, 1893.

## II. Beitrag zur Geognosie der Gegend von Salzschlirf.

Salzschlirf liegt am NO.-Rande des Vogelsberges, nordwestlich von Fulda, östlich von Lauterbach und südsüdwestlich von Schlitz, am Bache Altefeld (oder Altefell), welcher den an seinem rechten Ufer gelegenen Ort von den linksseitig errichteten Badanlagen trennt, sich am N.-Ende des Ortes mit dem von W. her einmündenden Lauterbach vereinigt und von hier an den Namen der Schlitz annimmt; letztere ergiesst sich bei Hutzdorf in die Fulda. Die Meereshöhe des Ortes beträgt nach Blatt Jöckelsmühle der topographischen Karte des kurhessischen Generalstabs von 1858 im Maassstab 1 : 25000 796 Fuss rhein. = 249,8 Meter[1]), diejenige der wiesigen Thalsohle zwischen Ort und Altefeld 757 Fuss rhein. = 237,6 Meter, des Zusammenflusses von Altefeld und Lauterbach 755 Fuss rhein. = 236,9 Meter. Die Gehänge des Thals bei Salzschlirf werden auf der linken (westlichen) Thalseite gebildet durch den Söderberg (1132 Fuss rhein. = 355,3 Meter) und den Altenberg (1111 Fuss rhein. = 348,4 Meter), auf der rechten (östlichen) durch den Steingeröll- oder Stranges-Berg (1403 Fuss rhein. = 440,3 Meter) und den Sengers- (oder Sängers-)Berg (1597 Fuss rhein. = 501,2 Meter).

Obwohl, wie aus dem oben gegebenen Literaturverzeichniss hervorgeht, die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Salzschlirf wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen sind, dürfen dieselben nicht als genügend erforscht bezeichnet werden. Auch die folgenden Zeilen können nur einige Ergänzungen zu der bisher erlangten Kenntniss der Gegend zwischen Lauterbach, Schlitz und Grossenlüder betreffs der Ablagerungen des Bunten Sandsteins bieten, welche allerdings für das Verständniss der

[1]) 1 Fuss rhein. = 0,313853 Meter.

Quellen wesentlich in Betracht kommen. Sie haben hauptsächlich den Zweck, dem Leser des dritten Abschnitts dieser Beiträge eine Uebersicht über die geognostischen Verhältnisse des Quellenbezirks zu gewähren und die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnisse derselben zu skizziren. Eine weitergehende Untersuchung der Gegend war dem Verfasser leider nicht möglich.

Bekanntlich nehmen Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, local auch unterer Lias, Tertiärbildungen und gleichaltrige Eruptivgesteine, nur untergeordnet quartäre Ablagerungen an der Zusammensetzung des Gebietes theil.

Frühere Angaben über das Vorkommen älterer Schichten an der Oberfläche sind irrig. Dass diejenigen Gesteine, welche dem Keuper angehören, einst, wie Dieffenbach (bei Becker 1850, S. 150, Anmerk.)[1]) mittheilt, von Manchen für Steinkohlengebirge gehalten worden sind, will uns heute schwer verständlich scheinen, und auch v. Klipstein's Deutung (1826 und 1841) des Muschelkalks am Kalkberge zwischen Müs und Landenhausen als Zechsteindolomit, den er zwischen Rauchkalk und Eisensteinflötz unter dem mittleren Flötzsandstein [Buntsandstein] einschob, entbehrte thatsächlicher Begründung.

## 1. Buntsandstein.

Joh. Jak. Rittner, *Dr. med.* in Lauterbach, war wohl der Erste, welcher (1754) in seiner *Mineralogia Riedeseliana* das Vorkommen von allerlei Gesteinen und Mineralien in unserer Gegend erwähnte: von Sandstein am Kulberge und Sonnenberge, von *Lapis mollaris* bei Lauterbach und am Wernerberge, von Sandstein mit vielen Krystallfragmenten [wohl aus mittlerem Buntsandstein] am Kulberge, welcher zum Bau der neuen Kirche [in Lauterbach] benutzt worden sei; von weissen Kieseln, häufig im Sandstein am Kulberge, zum Theil durchsichtig, den Rheinkieseln ähnlich; von rothen »Schiefern« am Wege nach Wernges, zum Hausbau verwendet, u. s. w.

Eine eingehendere mineralogische Untersuchung des Hochstifts Fuld wurde im Auftrage des Fürstabts Heinrich VIII. (1759—1788) von J. C. Voigt ausgeführt (s. 1783 bezw. 1794).

Er erkannte bereits, dass unten meist rother Sandstein lagert (von welchem einzelne Schichten ganz voll von Quarzgeschieben sind), darüber sandiger Thon (ohne Gyps), dann Kalkstein, und dass alle älter sind als die vulkanischen Berge, welche aus Basalt, Lava oder Hornschiefer [Phonolith] bestehen. Speciell für die Gegend von Salzschlirf fand er, dass Sandstein, Kalkstein und Basaltberge den Ort von allen Seiten umgeben, und dass insbesondere der Sängersberg aus rothem Sandstein in horizontalen Schichten besteht. Auch entging es ihm nicht[2]),

[1]) Bei Citaten dieser Art ist der Titel der betreffenden Arbeit aus dem in Abschnitt I gegebenen Literaturverzeichniss zu entnehmen.

[2]) J. C. W. Voigt, Mineralogische Reisen, I, 1782, S. 83. — Voigt, Kleine mineralogische Schriften, II, 1800, S. 125.

dass rother Sandstein, rother Thon und Kalkstein mit den entsprechenden Ablagerungen des Flötzsandsteins, rothen Thons und jüngsten Flötzkalks in Thüringen übereinstimmen, womit die richtige Altersdeutung der in Rede stehenden Schichtengruppen angebahnt war.

Auf Grund dieser Untersuchungen stellte dann auch Freiesleben [1]) 1807 den rothen Sandstein an der Fulda zu seiner »Thon- und Sandstein-Formation«, d. h. zum Buntsandstein, während Karsten [2]) ihn unrichtiger Weise noch 1808 zum Rothliegenden rechnete. Keferstein schloss sich 1821 Freiesleben an, und auch die Beobachtungen von Hausmann 1823 [3]) und 1824 (S. 517) und v. Oeynhausen 1824 [4]) bestätigten die Richtigkeit dieser Deutung.

Eine Gliederung im Buntsandstein unserer Gegend vollzog schon Voigt (1783), insofern er erkannte, dass rothe Sandsteine unten, rothe, sandige Thone darüber lagern. Auch Hausmann trennte darin eine Gruppe der unteren Lager oder des Sandsteins und eine solche der oberen Lager oder des Thons und Mergels, und Klipstein suchte die Verbreitung beider auf seiner Karte von 1826 wenigstens stellenweise durch Buchstaben-Bezeichnung anzudeuten. Gutberlet fasste sodann (1847) die zwischen dem rothen Sandstein und dem Muschelkalk lagernden bunten Mergel nebst den mit ihnen verknüpften Gesteinen als Röth zusammen. Er wendete die Bezeichnung im geognostischen Sinne für eine bestimmte, theils sandig, theils mergelig entwickelte Schichtenreihe an, und es ist daher nicht zulässig, dieselbe in Gegenden, wo letztere vorwiegend aus sandigen Gesteinen besteht, nur für die zwischen den obersten Sandsteinen und dem Muschelkalk liegenden Mergel zu gebrauchen, wie dies in Süddeutschland vielfach geschieht. Bei der Untersuchung der Blätter Herbstein-Fulda (1863, S. 57) und Lauterbach-Salzschlirf (1869, S. 9 u. 11) unterschied er ferner in der unteren Gruppe des Sandsteins: rothe »Thonsandsteine« unten, hell- und weissfarbige krystallinische Sandsteine [5]) darüber und rothe Thon- und Mergelsandsteine oben, als obere Gruppe den Röth.

Die Verbreitung beider Gruppen (des Sandsteins und des Röths) im Gebiete der genannten Blätter wurde durch verschiedene Farben veranschaulicht. Speyer erkannte (1875, S. 44), dass östlich wie westlich von Fulda mittlerer und oberer Buntsandstein vertreten sei, vermochte aber nicht, in ersterem eine weitere Gliederung festzustellen, insbesondere nicht, den gerölleführenden Schichten in demselben eine bestimmte Stellung anzuweisen; nur, dass darin oben gegen den Röth hin meist helle Sandsteine auftreten, wurde hervorgehoben. Die von Loewer (1895, S. 42—43) versuchte Vertheilung der Sandsteine unseres Gebietes auf die beiden Stufen des mittleren und oberen Buntsandsteins muss als unzutreffend bezeichnet werden.

---

[1]) Geognostische Arbeiten, I, 1807, S. 200.

[2]) Mineralogische Tabellen, 2. Aufl., S. 81.

[3]) Götting. gel. Anzeig., 1823, S. 1958.

[4]) Karsten's Archiv f. Bergbau u. Hüttenwesen, Bd. 8, 1824, S. 52.

[5]) Das Vorkommen sogenannter »krystallisirter« Sandsteine im Buntsandstein beschrieb zuerst J. C. W. Voigt in seinen Kleinen mineralogischen Schriften, I, 1799, dann Sartorius in seinen Beyträgen zur näheren Kenntniss des Flötzsandsteins, Eisenach, Wittekind, 1809.

Dass alle Abtheilungen des Buntsandsteins, welche gegenwärtig unterschieden werden, unterer, mittlerer und oberer, an der Zusammensetzung des Gebirges in den Umgebungen von Salzschlirf theilnehmen, lässt sich ohne Schwierigkeit erkennen. Das Vorhandensein von unterem und mittlerem Buntsandstein dürfte aus den Verhältnissen am Wege von der Kirche in Uetzhausen nach dem Gipfel des Sängersberges gefolgert werden können, an welchem sich übereinander beobachten lassen:

1. oberhalb des Ortes röthliche, feinkörnige, glimmerführende Sandsteine, deren Mächtigkeit, soweit aufgeschlossen, nach einer Bestimmung mit dem Aneroid-Barometer etwa 11 Meter betragen dürfte (diejenige der folgenden Schichtengruppen wurde in gleicher Weise ermittelt);

2. von etwa 828 Fuss rhein. = 260 Meter Höhe an (nach einer Aneroid-Bestimmung, welche sich auf die Annahme gründet, dass die Höhe der Brücke über die Altefeld in Salzschlirf = 775 Fuss rhein. = 243,2 Meter ist) lockere röthliche Sandsteine mit zahlreichen, zum Theil eigrossen, weissen Kieselgeröllen, anhaltend bis zum Abgang eines Feldweges nach N., etwa 32 Meter mächtig;

3. von 292 bis 445 Meter röthliche, ziemlich grobkörnige, höher auch feinerkörnige, bindemittel- und glimmerarme Sandsteine, 153 Meter aufwärts anhaltend, worauf sich

4. von 445 Meter an wiederum erst spärlicher, dann reichlicher weisse Kieselgerölle im Sandstein einstellen, welche 50 Meter weit aufwärts bis zur Landesgrenze kurz vor der aus Basalt bestehenden Höhe des Sängersberges (1597 Fuss rhein. = 501,2 Meter) anhalten. Am Wege von letzterem über Willina nach Schlitz (765,2 Fuss rhein. = 241,59 Meter), welcher durchaus im mittleren Buntsandstein läuft, beginnen sie bereits in 402,2 Meter Höhe, doch dürfte die sich hieraus ergebende scheinbare Mächtigkeit dieser Zone von 94 Meter nur die Folge einer Verrollung der Kiesel an den Gehängen sein. Am Südabhange des Strangesberges stellen sich an dem im mittleren Buntsandstein aufwärts gehenden Wege von Salzschlirf weisse Kieselgerölle ein in 412,2 Meter (nach einer Aneroid-Bestimmung, welche sich auf die Annahme gründet, dass der Bonifaciusbrunnen 770 Fuss rhein. = 241,7

Meter hoch liegt) und halten bis auf die Höhe des Bergrückens (434,2 Meter) an, wo die Kieselgerölle führenden Sandsteine im Jahre 1899 durch zwei kleine Steinbrüche in 428,7 Meter bezw. 434,2 Meter Höhe aufgeschlossen waren.

Hiervon gehören die unter 1. aufgeführten Sandsteine wohl dem unteren Buntsandstein an, diejenigen unter 2. bis 4. dem mittleren, welcher sonach hier in einer Mächtigkeit von 235 Meter vorhanden wäre und an seiner unteren wie an seiner oberen Grenze durch geröllefürende Schichten ausgezeichnet ist, da die oberen kieselconglomeratischen Schichten, wie aus den weiter unten zu erwähnenden Verhältnissen bei Müs hervorgeht, die Unterlage des oberen Buntsandsteins darstellen.

Aus den unteren geröllefürenden Schichten stammen die von Herrn Frantzen (1898, S. XL) aus dem Vogelsberge erwähnten Körner von Porphyr. Sie entsprechen den lockeren groben Sanden, mit welchen in der Gegend nördlich von Gelnhausen der mittlere Buntsandstein beginnt, wo aber die inliegenden Kieselgerölle kleiner und viel weniger zahlreich sind.

Da die Verbreitung der geröllefürenden Schichten des mittleren Buntsandsteins und ihre Meereshöhe an den einzelnen Punkten Schlüsse auf die Lagerungsverhältnisse gestatten, mögen folgende Angaben hierüber hinzugefügt sein.

Dem unteren Buntsandstein glaube ich auch den am N.-Fusse der Henneburg-Höhe südlich von Salzschlirf in einem Steinbruche in einer Mächtigkeit von etwa 5 Meter aufgeschlossenen rothen, feinkörnigen, glimmerreichen Sandstein zuweisen zu müssen, welcher zum Theil in dünnen, wenige Zoll mächtigen Schichten ansteht, plattig bricht und schwach nach OSO. einfällt.

Ihm folgen unterhalb der Horizontale 840 Fuss rhein. = 263,6 Meter der erwähnten Karte des kurhessischen Generalstabs Sandsteine mit zahlreichen weissen Kieselgeröllen, welche aufwärts anhalten, bis sie auf der Höhe des Berges (880 Fuss rhein. = 276,2 Meter), wie aus den aufgehäuften Lesesteinen hervorgeht, von mittelkörnigen, bindemittelarmen und glimmerfreien Sandsteinen überlagert werden. Beide dürften den tieferen Schichten des mittleren Buntsandsteins angehören.

Letzterem sind ferner die ziemlich grobkörnigen, bindemittel- und glimmerfreien Sandsteine mit reichlichen weissen Feldspathbrocken zuzuweisen, welche bei Salzschlirf am Wege nach Müs gleich oberhalb der Faulmühle zwischen 780 Fuss rhein. (244,8 Meter) und 840 Fuss rhein. (263,6 Meter) Höhe anstehen und im nahen Eisenbahneinschnitt in horizontalen Schichten aufgeschlossen sind, ebenso die etwas Glimmer führenden, fast horizontal liegenden Sandsteine im Steinbruch nördlich vom Eichelgraben, westlich neben der Strasse nach Müs in etwa 860 Fuss rhein. (269,9 Meter) Höhe.

Die unteren geröllführenden Schichten an der Basis des mittleren Buntsandsteins sind ferner zu beobachten:

an den von Eichenau nach NO. führenden Wegen zwischen 960 und 1080 Fuss rhein. (301,3 bezw. 339 Meter) Höhe;

in verlassenen Steinbrüchen auf der Pfingstheide östlich von Grossenlüder (800,4 Fuss rhein. = 251,2 Meter) in 1063 Fuss rhein. (= 333,4 Meter, Aneroid-Bestimmung) Höhe, in welchen Sandsteine mit weissen Kieselgeröllen gebrochen wurden, die dem gleichen Niveau angehören dürften;

nördlich von Landenhausen (855,2 Fuss rhein. = 268,4 Meter) am Fusswege nach Salzschlirf über den Söderberg in 900 Fuss rhein. = 282,5 Meter; der Letztere besteht auf seinem Plateau (1132 Fuss rhein. = 355,3 Meter) noch aus mittlerem Buntsandstein ohne Kieselgerölle;

am Fusswege, welcher von der Landenhausener Strasse oberhalb des Bonifaciusbrunnens nach der Marienlust (einem Aussichtspunkt am O.-Fusse des Söderbergs) geht, in etwa 840 Fuss rhein. = 263,6 Meter, durch zahlreiche weisse Kiesel auf den Feldern angedeutet; in einem neben dem Bonifaciusbrunnen, dessen Höhe etwa 770 Fuss rhein. = 241,7 Meter betragen mag, angesetzten Bohrloch wurde, wie wir in Abschnitt III sehen werden, die Grenze zwischen mittlerem und unterem Buntsandstein in 10,05 Meter Tiefe überbohrt, welche sonach hier in etwa 738 Fuss rhein. = 231,6 Meter liegen würde;

am Abhange gleich oberhalb der Brücke über die Schlitz am Wege von Salzschlirf nach dem Altenberg in etwa 780 Fuss

rhein. = 244,8 Meter), schwach nach W. fallend und von typischem mittlerem Buntsandstein überlagert; ebenso in gleicher Höhe an der Jöckelsmühle am Wege nach dem Altenberge, wo zahlreiche, bis entenei-grosse Kiesel im Sandstein lagern, über welchem der mittlere Buntsandstein des Altenberges folgt: am Wege aufwärts zum Gackenberge dagegen stehen die unteren geröllefübrenden Schichten desselben nicht mehr zu Tage;

zahlreiche weisse Kieselgerölle finden sich ferner nordwestlich von Schlitz am Abgange des Feldwegs östlich neben den Dahmerts-Wiesen von der Lauterbacher Chaussee in etwa 263,59 Meter = 840 Fuss rhein. Höhe, doch konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob sie anstehenden Schichten entsprechen.

Der oberen geröllefübrenden Zone des mittleren Buntsandsteins sind ausser den oben erwähnten Vorkommnissen am Sängers- und Stranges-Berge zwischen 445 bezw. 412 und 495 Meter wohl die Schichten zuzurechnen, welche in den Steinbrüchen am N.-Gehänge des Wernersberges (westlich von Müs, 1328 Fuss rhein. nach Blatt Blankenau der topographischen Karte des kurhessischen Generalstabs von 1858 im Maassstab 1 : 25000, = 414,8 Meter) in etwa 1133 Fuss rhein. (355,6 Meter, Aneroid-Bestimmung unter der Voraussetzung, dass der Bonifaciusbrunnen 770 Fuss rhein. = 241,7 Meter hoch liegt) aufgeschlossen sind. In ihnen werden ziemlich grobkörnige, viele Bröckchen von kaolinisirtem Feldspath führende, bindemittelarme, rauh sich anfühlende Sandsteine gebrochen, welche reichlich weisse Quarzgerölle führen und auch an der O.-Kante des Wernersberges am Wege nach Müs in etwa 1152 Fuss rhein. = 361,6 Meter Höhe zu Tage stehen.

Ich will nicht unterlassen, darauf hinzudeuten, dass für die erwähnten geröllefübrenden Schichten der Pfingstheide, von Eichenau und Uetzhausen auch an die Deutung als gesenkte Schollen der oberen conglomeratischen Lagen gedacht werden könnte, halte aber die obige Auffassung für wahrscheinlicher.

In welche der beiden geröllefübrenden Zonen die von Gutberlet (1863, S. 50) aufgeführten, »an grossen Geschieben reichen«

Sandsteine zu verweisen sind, ist mir nicht bekannt. Auch dürfte nun zu untersuchen sein, ob die von SPEYER (1875, S. 45) erwähnten Vorkommnisse von Milchquarzen wirklich angeschwemmte oder aus darunter anstehenden Sandsteinen herausgewitterte Anhäufungen darstellen.

Den höchsten Schichten des mittleren Buntsandsteins sind diejenigen Sandsteine zuzuweisen, welche in einem bis 2 Meter tiefen Steinbruche an der Chaussee von Landenhausen nach Grossenlüder unweit Müs an der O.-Kante des Altefeldthales in etwa 870 Fuss rhein. = 273 Meter Höhe gewonnen werden: röthliche und weisse, grobkörnige, glimmerfreie und einzelne, bisweilen taubenei-grosse, weisse Quarzgerölle einschliessende Sandsteine, welche nahezu horizontal liegen, behauen und zu Bauzwecken in Fulda u. s. w. verwendet werden. Sie wurden schon von GUTBERLET (1860, S. 51; 1863, S. 53 und 61) als krystallinische Sandsteine aus der Gemarkung Müs erwähnt. Da Letztere in seiner Sandsteingruppe die mittlere Schichtenfolge bilden (welche dem tieferen Theile des mittleren Buntsandsteins entspricht, wie aus der Angabe (1869, S. 8) hervorgeht, dass bei Salzschlirf ausser der mittleren auch die obere Schichtenfolge vertreten sei), so nahm er (1863, S. 61) zwischen diesem Aufschluss und dem Röth und Muschelkalk bei Müs einen Schichtenbruch an, wozu dem Verfasser kein genügender Grund vorzuliegen scheint, da bezügliche Aufschlüsse nicht vorhanden sind, der Abstand zwischen dem Aufschluss und dem Muschelkalk des Langen Berges für den Röth hinreichenden Raum bietet und die Farbe der Felder auf das Vorhandensein des Letzteren deutet.

Von mineralischen Vorkommnissen in den sogenannten krystallinischen Sandsteinen des mittleren Buntsandsteins sind nur die von GUTBERLET (1863, S. 53) erwähnten Aussonderungen von Brauneisenstein und Grau- und Schwarzbraunstein als Gemengtheil derselben in einzelnen Schichten darin bei Grossenlüder bemerkenswerth. In welcher Schichtenfolge er an der Hammelsburg Anhäufungen von Mangan auf Schichtungs- und Nebenklüften beobachtete, ist nicht ersichtlich (1869, S. 37).

Von Interesse ist auch WAGNER's Mittheilung (1860) über

das zahlreiche Vorkommen von Thierfährten bei Harmerz, etwa 1/2 Stunde von Fulda, besonders in Steinbrüchen oberhalb des genannten Dorfes am Wege von Neuhof, und zwar mindestens 100 Fuss unter[1]) dem Röth, von welchem er »die Mehrzahl dem *Chirotherium Barthi* Kaup« zurechnete (vergl. auch Gutberlet, 1863, S. 65, und Speyer, 1875, S. 85). Da die sogenannten Chirotherien-Schichten im nahen Gebiete des Blattes Eiterfeld[2]) nur 3 Meter, in dem des Blattes Gelnhausen[3]) 2,60 Meter, in der Gegend von Gersfeld[4]) 10—15 Meter mächtig sind, dürfte das oben erwähnte Vorkommen dem eigentlichen mittleren Buntsandstein zuzuweisen sein. Die Zugehörigkeit der Fährten zum *Chirotherium Barthi* dürfte aber einer erneuten Prüfung bedürfen, da anderweitig (durch v. Koenen u. A.) im eigentlichen mittleren Buntsandstein aufgefundene Chirotherien-Fährten sich von der genannten Art unterscheiden sollen.

Im oberen Buntsandstein (Röth) wiegen, wie schon Gutberlet erkannte, unten Sandsteine, oben Mergel vor; specielle Schilderungen der Schichtenfolge am Hitzelborn südlich von Oberbimbach und in den Umgebungen von Maberzell, sowie am Prebel westlich von Fulda gab derselbe 1863 (S. 68, 69, 72).

Die an der Basis des oberen Buntsandsteins liegenden Chirotherien-Sandsteine mit *Chirotherium Barthi* erwähnte Speyer 1875, (S. 45, 85) von Istergiesel. Er stellte, wie die rechtsrheinisch aufnehmenden preussischen Landesgeologen überhaupt, dieselben zum mittleren Buntsandstein. Dass sie dem oberen zugerechnet werden müssen, wurde vom Verfasser bereits 1884 begründet[5]). Ihnen entsprechen, wie auch Frantzen[6]) anerkennt, die Region der karneolführenden Dolomitknollen-Bänke über den kieselconglomeratischen Schichten des mittleren Buntsandsteins in Süddeutschland und die

[1]) Im Text steht »über«, was im Druckfehlerverzeichniss verbessert ist.

[2]) v. Koenen, Erläuterungen dazu, 1888, S. 7.

[3]) Bücking, Erläuterungen dazu. 1891, S. 12.

[4]) Bücking, dieses Jahrbuch f. 1891. Berlin, 1893, S. LI.

[5]) Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterungen; Lahr, 1884, S. 92.

[6]) Dieses Jahrbuch f. 1883; Berlin. 1884, S. 347—382. — Erläuterungen zum Blatt Meiningen, 1889.

im Elsass mit dem wenig glücklich gewählten (weil auf jede Schichtengruppe, welche zwischen zwei anderen liegt, übertragbaren) Namen der »Zwischenschichten« belegte Schichtenfolge, welche vom Voltziensandstein in manchen Gegenden garnicht geschieden werden kann[1]). Wenn daher die jetzt auch von den elsässischen, badischen, hessischen und den auf der linken Rheinseite kartirenden preussischen Landesgeologen[2]) zum oberen Buntsandstein gestellte Region der carneolführenden Dolomitknollenbänke von Koken[3]) dem mittleren Buntsandstein zugetheilt wird, so steht dies mit den Verhältnissen in der Natur durchaus im Widerspruch.

Die von Pröscholdt[4]) geschilderten Verhältnisse, die auch von Loretz[5]) hervorgehobene Unmöglichkeit, im Coburgischen *Chirotherium*-Sandstein vom Röthsandstein zu unterscheiden, welche die bayerischen Geologen zur Zusammenfassung beider veranlasst hat[6]), und das durch v. Fritsch[7]) beobachtete Vorkommen von Voltzienresten in ersterem auch in der Gegend von Stadt Remda liefern weitere Gründe für die Einreihung in den oberen Buntsandstein. Ebenso sprechen die von Frantzen (1898, S. XL f.) beschriebenen Verhältnisse im Messtischblatte Treffurt durchaus dafür; der Sandgehalt der betreffenden Schichten beweist gar nichts dagegen.

In der näheren Umgebung von Salzschlirf sind die tiefsten Schichten des oberen Buntsandsteins nicht aufgeschlossen. Chirotherienschichten dürften, den oben erwähnten Verhältnissen in nachbarlichen Gegenden gemäss, nur in geringer Mächtigkeit vertreten sein. Nur die höheren Schichten sind zwischen Grossenlüder und

[1]) van Werveke, Mittheilungen der geolog. Landesanst. von Elsass-Lothringen, IV, H. 5, 1898, S. CXXXIX.

[2]) Weiss und Grebe, Erläuterungen zur geolog. Specialkarte von Preussen u. s. w., Lief. 33, 1889.

[3]) Die Leitfossilien, 1899, S. 582.

[4]) Ueber Aufnahmen der Sect. Hildburghausen und Dingsleben. Dieses Jahrbuch für 1885, Berlin, 1886.

[5]) Erläuterungen zum Blatte Steinach und Oeslau, 1895. Dieses Jahrbuch für 1892, Berlin, 1893, S. XXX

[6]) S. auch Gümbel in »Die Landwirthschaft Bayerns«, 1890.

[7]) Erläuterungen zu Blatt Stadt Remda, 1892.

Müs am Fusse des Langenberges, namentlich aber am Galgenküppel an der Chaussee nach Landenhausen zwizchen 900 und 960 Fuss rhein. Höhe in einem Anschnitt gut entblösst, bestehend aus rothen Mergeln mit schwachen Einlagerungen von grünlichem Dolomit. Steinsalzpseudomorphosen (bekanntlich von Haussmann als Quarzrhomboëder, erst 1846 von Nöggerath richtig gedeutet) an einigen Stellen in der nordwestlichen Gemarkung Grossenlüder sah schon Gutberlet (1863, S. 74; s. auch 1846 und 1847).

Hinsichtlich der beobachteten Versteinerungen vergl. Gutberlet (1863, S. 70, 73), Speyer (1875, S. 46, 85), Hassencamp (1878); betreffs mineralogischer Vorkommnisse Gutberlet (1863, S. 73).

Ueber die Lagerung des Bunten Sandsteins und sein Verhalten zu den nächst jüngeren Schichtsystemen sind im Laufe der Zeit verschiedene Meinungen geäussert worden. Voigt (1873) und Klipstein (1841) erkannten, dass die Schichten des Buntsandsteins im Grossen und Ganzen nahezu horizontal liegen; das abnorme Lagerungsverhältniss zwischen Buntsandstein einerseits, Muschelkalk und Keuper andererseits suchte Klipstein dadurch zu erklären, dass Letztere eine im Buntsandstein ausgewaschene Thalmulde ausgefüllt hätten.

Ludwig meinte (1852, S. 11, 12, 14), dass Röth, Muschelkalk und Keuper vorzugsweise in Mulden im Buntsandstein liegen, und, obwohl schon Voltz (1852, S. 66) die Lagerung zwischen Buntsandstein und Muschelkalk als eine regelmässige bezeichnet hatte, glaubte Ludwig (1855, S. 99), dass Muschelkalk- und Keuper-Meer nur in einzelnen schmaleren oder breiteren Busen in das Buntsandsteingebiet eingedrungen seien.

Gutberlet nahm dagegen (1847, S. 520; 1863, S. 57; 1869, S. 9) eine durch Hebungen des Buntsandsteins veranlasste Mulden- und Sattelbildung an. Zweierlei Falten und Aufwölbungen der triassischen Schichten seien im Allgemeinen zur Ausbildung gekommen; diejenigen »gegen NW. brechen plötzlich vor der Schichtenstellung aus SW. gegen NO. ab und setzen nur an einzelnen Stellen zerreissend in die letzteren« ein. »Jenes Hebungssystem

als das durchsetzende erscheint also als das jüngere, das andere, das durchsetzte, als das ältere.«

Erst Speyer (1873, S. 770) erkannte, dass Muschelkalk und Keuper in Versenkungsfeldern lagern, welche von den nachbarlichen Gebieten des Buntsandsteins durch grosse Verwerfungen getrennt sind.

Obgleich hiernach Gutberlet und Tasche die Lagerungsverhältnisse nicht richtig erkannt haben, ist die Darstellung der Verbreitung der einzelnen Schichtengruppen auf den Blättern Herbstein-Fulda und Lauterbach-Salzschlirf in dem für uns in Betracht kommenden Gebiete doch genau genug, um den Verlauf der vorhandenen Hauptverwerfungen ersehen, das Hauptsenkungsfeld umgrenzen und ferner erkennen zu lassen, dass innerhalb desselben die gesunkene Gebirgsmasse in eine grosse Anzahl von kleineren Schollen zerbrochen ist, welche mehr oder weniger tief gegen einander gesenkt und verschoben sind. Auf den erwähnten Kartenblättern beruht zwar auch die Darstellung, welche die von C. Regelmann redigirte tektonische Karte SW.-Deutschlands (1898) von unserem Gebiete gegeben hat; doch veranschaulicht dieselbe die Verhältnisse keineswegs in zutreffender Weise.

Aus Gutberlet und Tasche's Kartenblättern lässt sich erkennen, dass in dem hauptsächlich vom ältesten zu Tage tretenden Schichtsystem des Buntsandsteins eingenommenen Gebiete in einem schmalen, von Fulda nach Salzschlirf und über Lauterbach hinaus nach Reinroth in nordwestlicher Richtung verlaufenden Streifen jüngere mesozoische Ablagerungen mit ihrer Unterlage in tieferes Niveau gerückt sind, von welchen in Folge späterer Abtragung jetzt hauptsächlich noch Schichten des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers, nur local noch solche des unteren Lias (bei Angersbach) erhalten geblieben sind. Diejenige Verwerfungslinie, welche den SW.-Rand dieses Schichteneinbruchs bezeichnet, verläuft von Zirkenbach (südsüdwestlich von Fulda) über Mittelroda, Malkes, den Südfuss des Hühnerberges (westlich von Uffhausen), das W.-Ende von Landenhausen, den Sonnenberg bei Angersbach nach Maar (nordwestlich von Lauterbach).

Die den nordöstlichen Rand des Grabens bildende Bruchlinie

zieht von Fulda über Maberzell, Unterbimbach, das Haberküppelchen (bei Grossenlüder), Eichenau nach Salzschlirf, wo sich an sie einerseits eine schmale, am N.-Fuss des Söderberges das Lauterbachthal entlang ziehende Grabenversenkung, welche den dortigen Muschelkalk in die Tiefe gerückt hat, anschliesst. Andererseits trifft sie bei Salzschlirf auf der westlichen Thalseite auf eine am O.-Fuss des Söderberges nordsüdlich verlaufende Verwerfungslinie, mit welcher sich diejenige Bruchlinie schneidet, welche vom Kalkberge (östlich von Landenhausen) am SW.-Fusse des Söderbergs entlang zum Birkig (östlich von Angersbach) zieht, nördlich desselben die Grabenverwerfung des Lauterbachthales quert und sich von hier weiter zum Kuhlberge und Auerberge verfolgen lässt.

Innerhalb des so umschriebenen Senkungsfeldes lassen sich drei Hauptgebiete unterscheiden. In dem südöstlichen, zwischen Fulda und Salzschlirf gelegenen, und in dem nordwestlichen zwischen dem Kalkberge bei Landenhausen und Reinroth stehen (wie aus den Blättern Herbstein-Fulda und Lauterbach-Salzschlirf zu ersehen ist) an den Rändern der Grabenversenkung vielfach Partien von Röth und Muschelkalk als minder verrutschte Schollen zu Tage, während die Mitten derselben von stärker gesenkten, durch abermalige Verwerfungen von jenen getrennten Keuperbildungen (bei Angersbach mit aufliegendem unterem Lias) eingenommen werden. Das dritte, zwischen jenen beiden gelegene und von ihnen ringsum durch Bruchlinien gesonderte Gebiet wird durch die Gebirgsmasse des Söderberges und das Terrain zwischen der Heuneburg, dem Kalkberge, Müs, Hühnerberg, Uffhausen, Grossenlüder und dem Lüderberg bei Salzschlirf gebildet. Dasselbe wird durch die am O.-Fusse des Söderberges vom Kurhause zum Bonifaciusbrunnen und das Thal der Altefeld entlang nordsüdlich verlaufende Verwerfung in zwei Theile getheilt. Der westlich derselben gelegene, welchem der Söderberg und der geognostisch dazu gehörige Rücken zwischen der Heuneburg und dem Kalkberge angehören, wird an der Oberfläche, wie oben erwähnt, am N.-Fuss der Heuneburg durch unteren, im Uebrigen durch mittleren Buntsandstein, und zwar die gerölleführenden Schichten an

der Basis desselben und die darüber liegenden Sandsteine zusammengesetzt. Dieses Gebirgsstück hat im Vergleich zu der Gebirgsmasse des Stranges- und Sängersberges und zu derjenigen des Altenberges, Gackenberges u. s. w. im Nordwesten von Salzschlirf keine beträchtliche Störung in seiner Lagerung erfahren, wie aus den Höhenlagen zu entnehmen ist, in welchen die geröllführenden Schichten an der Basis des mittleren Buntsandsteins am SW.-Abhange des Söderberges (etwa 282 Meter), an der Heuneburg (263—276 Meter), am O.-Gehänge des Söderberges (264 Meter), am S.-Gehänge des Altenberges (245 Meter), bei Uetzhausen (260—292 Meter) und Eichenau (301—339 Meter) zu Tage stehen. Seine Schichten scheinen ziemlich flach ungefähr nach SO. zu fallen. Der östlich von der Söderberg-Altefeld-Bruchlinie gelegene Theil besteht wohl aus zwei Gebirgsstücken, welche durch die Fortsetzung der vom Birkig nach dem Kalkberge verlaufenden Bruchlinie nach SO. hin von einander getrennt werden, und von welchen der nördliche zu Tage aus Schichten des mittleren Buntsandsteins zwischen den beiden conglomeratischen Zonen zusammengesetzt ist, während der südliche aus den obersten Schichten des mittleren Buntsandsteins und am Galgenküppel und Langenberge bei Müs aus Röth und Muschelkalk besteht und eine stärkere Senkung erfahren hat.

Das Gebirgsstück des Wernersberges u. s. w. hat im Vergleich zu dem des Stranges- und Sängersberges gleichfalls eine tiefere Lage erhalten, wie aus der Höhenlage der oberen kieselconglomeratischen Zone hervorgeht.

Betreffs des A l t e r s der südost-nordwestlich verlaufenden Hauptverwerfungen und ihres Verhaltens zu den in nachbarlichen Gegenden vorhandenen Störungen mit südsüdwest-nordnordöstlicher Richtung hat v. Koenen (1886, S. 53) die Ansicht ausgesprochen, dass jene von diesen abgeschnitten werden, und dass die letzteren daher jüngeren Alters seien, während Beyschlag (1888, S. LXI) beide für gleichzeitig hält.

Die Zeit ihrer Entstehung wird von den meisten Autoren mit dem Erguss basaltischer Eruptionsmassen in Zusammenhang gebracht; hier sei in dieser Hinsicht nur darauf hingewiesen, dass

dieselbe von Lepsius (1889, S. 458, 632 und 644) in das Obermiocän, von Rinne[1]) (1893) in das Mittelmiocän, von v. Koenen (1899, S. 4, 7) an das Ende der Miocänzeit gesetzt wird. Dass indessen, wie schon früher von Anderen angenommen, wenigstens ein Theil der Vogelsbergbasalte untermiocänen Alters ist, wurde noch neuerdings durch v. Reinach (1899, S. 36) bestätigt; Voltz hielt sie (1852) für jünger als der untermiocäne Litorinellenkalk, Bücking 1878 (S. 89—90) für untermiocän, 1881 (S. 158) für theils älter, theils, und zwar der Hauptmasse nach, für jünger als der untermiocäne oder oberoligocäne Blättersandstein.

### 2. Die übrigen Schichtsysteme,

welche in der Umgebung von Salzschlirf vertreten sind, nämlich den Muschelkalk, Keuper, unteren Lias, das Tertiärgebirge mit seinen basaltischen Eruptivgesteinen und das Quartär, konnte der Verfasser (wegen eines zunehmenden Augenleidens) nicht eingehend genug untersuchen und muss daher auf das in der oben angegebenen Literatur über dieselben Mitgetheilte verweisen. Sie kommen für die Beurtheilung der Salzschlirfer Quellen in minderem Grade in Betracht.

## III. Beitrag zur Kenntniss der Quellen der Gegend von Salzschlirf.

### A. Die Salzquellen von Salzschlirf.

#### 1. Geschichtliches.

Der Ort, den wir heute Salzschlirf nennen, bestand schon im 9. Jahrhundert (vergl. Schannat, 1724. S. 374, Reitemeyer, 1893. S. 1, Schneider, 1829, H. 2, S. 167, Licht, 1900, S. 7).

Wann die Salzquellen von Salzschlirf entdeckt und in Benutzung gekommen sind, ist uns nicht bekannt.

Allerdings theilt Stohr (1877) mit (und die geschichtlichen Angaben Reitemeyer's und Gemmel's sind fast wörtlich dieser Stohr'schen Notiz entnommen): »In dem reichen Schatz von Urkunden über die um das Jahr 750 durch Bonifacius erfolgte Erbauung eines Klosters an der Fulda und die hieran sich anreihende Entstehung und Entwickelung der Abtei Fulda, sowie über die Errichtung von Kirchen in der Gegend von Fulda finden sich auch Nachrichten über

[1]) Dieses Jahrbuch für 1892, Berlin, 1893, S. 4.

Salzschlirf und Umgegend. Ein unter den Zuwendungen Pipins des Kurzen an Bonifacius, sowie Karls des Grossen an Abt Sturmius von Fulda erwähnter Bezirk trug den Namen Salzforst, und es wird angenommen, dass dieser auch noch in einer Urkunde aus der Zeit der Regierung Ludwig's des Frommen vorkommende Namen von den für die ganze Gegend wichtigen Salzquellen zu Salzschlirf und dem benachbarten Grossenlüder stammte. Diese beiden Orte werden um jene Zeit bereits genannt. Zu Grossenlüder (*Lutaraha*, *Lutera*) wurde im Jahre 822 eine Kirche erbaut, und laut der über die im Jahre 885 zu Altenschlirf (*Slirefa*) erfolgte Errichtung einer Kirche vorliegenden Urkunden gehörte zum Bezirk dieser letzteren Kirche auch »*Slirefa ulterior*«, welches unter dem Namen Salzslierff mit ausdrücklicher Erwähnung der dortigen Saline in einer Urkunde vom Jahre 1278 vorkommt. Eine Schenkung eines Grafen Dito aus dem 12. Jahrhundert an die Abtei Fulda, wodurch diese dessen in dem zwischen Bimbach und Lüder herziehenden Theil des Buchonischen Waldes gelegene Salzquelle nebst zugehörigen Gütern, Gebäulichkeiten und Leuten erwarb, betraf jedenfalls die Salzquelle zu Salzschlirf.«

Allein diese Angaben sind irrthümlich. Aus bezüglichen Stellen bei Schannat (S. 319, 321, 322, 336, 421, 440 und der *Tabula geographica*) geht hervor: Pipin schenkte mit Diplom vom Jahre 754 dem Bonifacius den Branforst östlich von Grossenlüder, Karl der Grosse (768—814) dem Sturmius (Abt zu Fulda 744 bis 780) den Salzforst. Ludwig der Fromme (814—840) ordnete an, dass dem Abte die ihm von den Gehöften u. s. w. im Branforst und Salzforst u. s. w. zustehenden Zehnten verbleiben sollen. Der Salzforst aber lag im Saalgau nördlich von Kissingen [Kizziche der *Tabula geographica*] zwischen dem Ursprungsgebiet der Fulda und der Saale: er hatte seinen Namen nicht von den Salzquellen bei Salzschlirf oder Grossenlüder, sondern von der Saale und wohl auch von den Salzquellen von Kissingen, um welche schon die Katten gegen die Hermunduren kämpften, und aus welchen schon seit uralten Zeiten Salz gewonnen wurde (s. Schneider, *Buchonia*, I, 1826, S. 11, Schannat, S. 427). Auch die Annahme, dass die vom Grafen Dito der Abtei Fulda geschenkte Salzquelle eine Salzschlirfer Quelle gewesen sei, ist unrichtig, wie aus der betreffenden Stelle bei Schannat, S. 286, No. 107, hervorgeht.

Somit bleibt als älteste Urkunde, aus welcher wir schliessen können, dass im Jahre 1278 der Name Salzschlirf bereits im Gebrauch, und dass daher eine Salzquelle daselbst schon bekannt war, nur der von Schannat (S. 374) erwähnte Vergleich zwischen dem Kloster Blankenau [Blankenwald] und Simon Ritter v. Schlitz.

Eine Benutzung dieser Salzquelle, welche der Abtei Fulda gehörte, scheint schon im 13. Jahrhundert stattgefunden zu haben. Wie Stohr mittheilte, wurde »die älteste Salzschlirfer Salzquelle [der am rechten Ufer der Altefell gelegene heutige Tempelbrunnen] durch Erbpächter betrieben: es waren in Salzschlirf, wie das dortige Saalbuch besagt, 10 Bauernhöfe, Sodenhöfe genannt, nebst Landgütern an eben so viele Beständer unter der Verpflichtung zum Betrieb der Salzsiederei und zu gewissen Abgaben an Frucht und Salz (20 Malter Salz) von der Herrschaft in Erbpacht gegeben.« Später wurde (nach Lieut, 1900, S. 8, 128) die Salzsode von der Abtei Fulda denen von Schlitz in Lehen gegeben, und

1338 gab sie Werner von Schlitz, genannt von Blankenwalde, den Herren von Eisenbach.

Die gleiche Art der Ausbeutung durch Erbpächter bestand nach Stohr »auch noch in dem 16. Jahrhundert, zu welcher Zeit sich Salzschlirf in Pfandbesitz der freiherrlichen Familie von Riedesel« [seit 1428 Erben der von Eisenbach] befand: jedoch war damals (1577) die Zahl der »Söder« nicht mehr 10, sondern 12«.

Im 17. Jahrhundert scheint eine Salzgewinnung kaum oder gar nicht stattgefunden zu haben: denn schon 1612 berichtete Thölde (S. 146), dass der Salzquell bei Salzschlirf »unter den vornehmen Adelspersonen der Riedt-Esell, so Erbmarschalch in Hessen sind, gar im Wasser ligt, das noch der nutzbarkeit halber wenig hoffnung gewesen«, und auch in Müller's Saltz-Historie (1718) wird, wie aus dem Bericht über dieselbe in den Brefslauer Sammlungen, 21, hervorgeht, Salzschlirf unter den Oertern aufgeführt, an denen Salzquellen zwar »von *Autoribus* angemerckt, aber nicht gangbar« seien.

Deshalb verkaufte wohl am Anfange des 18. Jahrhunderts (1701 nach Schneider, 1829, H. 2, S. 9), wie aus dem Salzschlirfer Saalbuch von 1714 (S. 701 f.) hervorgeht, Fürst Adalbert von Fulda [1700—1714] »die von langen Jahren herr oedt vnd wüfst gelegenen vnd in Abgang gekommenen Saltzquellen erblichen an Johann Conrad Brändel, *Medicinae doctor*, und Saltz-Directoren zu Orb, welcher aber solche hernachmals [1706] an Herrn Adam Motten, Joh. Anton Röthlein« [nach Schneider, 1829, H. 1, S. 28 Anmerk., kurmainzischer und fürstl. fuldaischer Geheimerrath, Domsyndikar und Oberamtmann zu Salzschlirf] »zur Helfft, an die Gemeinde die andere Helfft, zu Salzschlirff gütlichen cedirt undt abgetretten«. Die Verpflichtungen, welche hierbei den Käufern auferlegt wurden, und die Namen der betreffenden Gemeindemitglieder (es waren deren 59) konnen aus der im Salzschlirfer Saalbuch (S. 701 f.) enthaltenen Abschrift des vom Fürstabt Adalbert ausgestellten Erbbriefs entnommen werden.

Die Quellen wurden »nun von sämmtlichen Interessenten uffgesucht undt in gutem brauchbarem Stand mit nötigen Gebäuden gesetzt, also zwar, dass sich dermahlen darbey vorfindet: Ein Süd-Haus, das Wohnhaus, das Brunnen Haus, sambt vier Leckh-Ban jenseith des Wassers [d. h. Gebäude, in welchen mit Leckschaufeln die Soole behufs Anreicherung an Strohwände gespritzt wurde: sie waren die Vorläufer der Tröpfel- und der Gradirwerke], deren Leckh-bau aber einen Zwerch über das Wasser geführt«.

Wie Stohr und Lietz (1900, S. 9) mittheilen, »wollte das Fürstenthum Fulda 1720 die Sode verbessern, da bisher nur Stroh zur Gradirung verwendet worden war. Es sollten jetzt Dorngradirwerke angelegt werden. Da nun die Salzschlirfer Gemeinde bezw. die Söder die Kosten dieser Verbesserung nicht auf sich nehmen wollten, so liessen sie sich auf den Verkauf ihrer Antheile ein, der 1725 zustande kam. Bei diesem Verkauf erscheint die Salzsiederei in 100 Antheile zerlegt, von denen 46 dem Fürstabt von Fulda, 29 Salzschlirfer Einwohnern und 25 den Erben des Johann Adamm Motten gehörten. Fürstabt Constantin von Buttlar [1714—1726] kaufte jene 54 Antheile für je 300 Gulden, also zusammen für 16,200 Gulden. Die Gemeinde Salzschlirf bekam hierbei die Zusicherung, dass sie das Malter Salz mit nicht mehr als 40 Kreuzer bezahlen sollte. So war denn die Salzsode wieder im alleinigen Besitz des Stiftes Fulda.« »Es geschah dies um

dieselbe Zeit, zu welcher das Domcapitel zu Fulda die Saline zu Grossenlüder in Betrieb nahm und erweiterte. Der Fürst liess neue Gradirbaue errichten, überhaupt die Saline in guten Stand setzen.«

Unter den nach Constantin folgenden Fürsten wurde (nach Schneider, 1829, H. 2, S. 10) die Saline wieder verpachtet; sie soll unter Amtmann Flachner, sowie unter dem folgenden Pächter Bornträger gut betrieben worden und erst unter dem Fürstbischof Heinrich von Bibra [1759—1788] gesunken sein.

»Im Jahre 1746 wurde der Bonifaciusbrunnen (auf der linken Thalseite am Fusse des Söderberges) erbohrt und der Kinderbrunnen (dicht neben dem Bonifaciusbrunnen) angelegt« (Stohr, 1877). »Damals sprang (nach Schneider, 1829, H. 2, S. 11) die ergiebigste Salzquelle aus einem Felsen durch eine kupferne Röhre. Ihr Wasser war (angeblich 5-gradig?) so reichhaltig, dass man fast keine Gradirbaue nöthig hatte, sondern das wenige wilde Wasser durch Kochen abdampfen liess.«

Fürst Heinrich viii. [1759—1788] liess aus Schwaben einen Berg- und Salzmeister kommen; dieser grub den Salzbrunnen tiefer . . . . und erhielt dadurch so viel süsses Wasser, dass die Quelle mehrere Grade hinsichtlich ihres Gehaltes verlor . . . Es mussten nun mit vielen Kosten Gradirhäuser angelegt werden.

Darauf bezieht sich wohl die Stohr'sche Notiz: »1769 wurde dem Bonifaciusbrunnen eine neue Fassung gegeben, in den folgenden Jahren ein 1200 Fuss langer neuer Gradirbau errichtet, und wurden dann jährlich 2000 Centner vorzüglichen Salzes gewonnen. Auch scheinen mindestens schon im vorigen (18.) Jahrhundert Salzschlirfer Quellen zu Kurzwecken benutzt worden zu sein, da in Salzschlirfer Aktenstücken aus 1776 und 1778 ein »Sauerbrunnen« und ein »Kurbrunnen« erwähnt werden.«

Ende März 1781 besuchte K. Ch. Langsdorf Salzschlirf und berichtete (1784, S. 19), dass ihm die beiden dortigen Brunnensoolen für 2- und 3-grädig ausgegeben wurden. Er füllte sich zwei Krüge mit 200 Loth von der schweren Soole ab, liess sie bei ziemlich starkem Feuer abdunsten und erhielt an zurückgebliebenem Salz $1^3/_4$ Loth, an irdischen Theilchen $^1/_8$ Loth, also ist die schwere Soole $\frac{1^3/_4}{2}$ oder $^7/_8$ löthig, d. h. $^7/_8$ Loth Salz in 100 Loth Soole haltig, und die leichtere etwa $^5/_8$ löthig. Die Quellen seien an Soole so reich, dass nach ungefährem Ueberschlag aus den beiden Brunnen in einer Minute wenigstens 20—25 Kubikfuss aufgefördert werden können, wobei dann die Mischung etwa $^3/_4$-löthig wäre. Angeblich wurden jährlich gegen 5000 Centner Salz dargestellt; die Production könne aber bei besserer Einrichtung sehr gesteigert werden.

Durch Voigt erfahren wir (1783, bezw. 1794, S. 125), dass »die Quellen« (d. h. wohl der Bonifaciusbrunnen) in ungefähr 50 Fuss Tiefe im Sandstein erbohrt wurden.

In den Jahren Ausgangs des 18. Jahrhunderts ist die Saline wieder vernachlässigt worden. Denn Anfangs des Jahres 1802 stand ein Theil der Gradirung und der Siedhäuser unbenutzt (Licht, 1900, S. 10).

1802 kam das Fürstenthum Fulda an das fürstliche Haus Nassau-Oranien und wurde von dem durch den Reichsdeputations-Hauptschluss eingesetzten Erbprinzen Wilhelm von Nassau-Oranien bis 1806 regiert; 1806—1810 war es französisch, dann unter dem Fürsten-Primas Carl von Dalberg ein Theil des Gross-

herzogthums Frankfurt, 1813 kam es an Oesterreich, 1815 an Preussen, 1816 durch Tauschvertrag an das Kurfürstenthum Hessen.

Nach Schneider (1829, H. 2, S. 11) suchte man zu Zeiten der Regierung des Prinzen von Oranien und nachher auf allen Wegen Verbesserungen durch neue Bohrversuche, Kanäle, Verlegung der Kunsträder u. s. w. zu machen, aber vergebens; endlich wurde die Saline gar eingelegt.« Der Abbruch erfolgte Anfang der 20er Jahre: die Bestandtheile, Gebäulichkeiten, Grundstücke u. s. w. wurden veräussert und die Brunnen zugeworfen (Stohr, 1877).

Wie Reitemeyer mittheilt (1893. S. 2), »fasste dann später der Graf Friedr. Wilh. v. Schlitz den Plan, in Salzschlirf ein Mineralbad zu errichten, und liess sich durch die kurhessische Oberberg- und Salzwerkdirection zu Cassel die bei Salzschlirf vorhandenen salinischen Quellen in Lehn übertragen. Nach zweijährigen Versuchen verkaufte er sein Lehn 1838 an den Dr. med. Ed. Martiny, dem es durch Hülfe des Landbaumeisters Müller zu Hersfeld in demselben Jahre gelang, die Bonifaciusquelle neu zu fassen. 1844 wurde der Kinderbrunnen, 1845 der Tempelbrunnen wieder aufgedeckt und 1849 die Schwefelquelle« [auf der linken Thalseite südlich neben der Brücke über die Altefeld gelegen] »neu entdeckt. Auch wurde [1850] ein Logir- und Badehaus angelegt. 1860 ging das Bad durch Verkauf [für 20000 Gulden] an den Kurhessischen Staat über und fiel mit Kurhessen 1866 an Preussen. Letzteres verkaufte es 1873 [für 12000 Thaler] an eine Privatgesellschaft, welche es durch Errichtung grösserer Bauten (jetztiges Kur und Badehaus), Anlage von maschinellem Betriebe und Ausdehnung der Kuranlagen erweiterte.« Nach Auflösung der genannten Gesellschaft kam es durch Zwangsversteigerung 1885 für 171 000 Mark in den Besitz des Herrn Fabrikanten Weber in Hagen und nach dessen Tode an die Herren Landrichter Dr. jur. Weber in Duisburg und Fabrikant H. Vollrath in Düsseldorf, welche »durch stete Verbesserungen der Kuranstalten und des Betriebes, Vermehrung der Wohnhäuser und Badezellen u. s. w. den jedes Jahr sich steigernden Ansprüchen zu genügen strebten, sodass Frequenz und Wasserversandt in rasch steigernder Progression aufblühten. Im Herbst 1894 wurde das älteste, am Bonifaciusbrunnen gelegene Logir- und Badehaus durch ein neues Wohn- und Badgebäude ersetzt; seine Badezellen mussten im Herbst 1897 vermehrt werden. Gleichzeitig erfolgte auch der Bau einer Wasserleitung, für welche eine Quelle in der Gegend von Landenhausen erworben wurde; schon 1900 war eine Erweiterung derselben erforderlich. Am 1. Januar 1900 ging das Bad für 1¼ Millionen Mark in die Hände der Actien-Gesellschaft »Bad Salzschlirf« über. Die Frequenz stieg im Jahre 1899 auf 1600, im Jahre 1900 auf 2424 Kurgäste; der Versand des Bonifaciusbrunnen-Wassers erreichte 1899 125000, 1900 255000 Flaschen; bei den gegenwärtigen Einrichtungen können täglich 800 Bäder abgegeben werden.

Aus Vorstehendem ergiebt sich, dass die Salzquellen von Salzschlirf vor dem 17. Jahrhundert nur wenig, im 17. gar nicht, im 18. am stärksten zur Gewinnung von Salz, im 19. mit wachsendem Erfolge zu Kurzwecken benutzt worden sind.

## 2. Die Salzschlirfer Mineralquellen.

### a) Der Bonifaciusbrunnen.

Der Bonifaciusbrunnen, 1746 im Buntsandstein erbohrt, 1769 in etwa 50 Fuss Tiefe neu gefasst, im Anfange der 1820er Jahre verschüttet, wurde 1838 wieder aufgedeckt und neu gefasst. Die Höhe des Wasserspiegels über der Meeresfläche beträgt 750 Par. Fuss (Gutberlet, 1869, S. 77).

Wie Fresenius und Will (1844, S. 66 f.) nach Angaben von Martiny mittheilen, kommt «die Quelle durch ein 105 Fuss[1]) langes hölzernes Leitungsrohr zu Tage, welches, was die untersten 75 Fuss[2]) betrifft, unmittelbar durch das durch bunten Sandstein senkrecht hinabgetriebene Bohrloch eingelassen, weiter aufwärts von einem 30 Fuss[3]) tiefen, 4½ Fuss im Quadrat haltenden, aus 4 Zoll dicken Eichenbohlen gefertigten Schacht umgeben ist und oben in einen hölzernen, als Wasserreservoir dienenden, weiten Cylinder mündet.

Der Spiegel der Quelle ist im Durchschnitt etwa 8 Fuss tiefer, als die Oberfläche des sie umgebenden Erdbodens. Ihr Wasserstand ist jedoch nicht immer ganz gleich, sondern er wechselt nicht allein in verschiedenen Jahreszeiten, sondern auch am Morgen und Abend, bei bevorstehenden Stürmen, zur Zeit des Neumondes und Vollmondes u. s. w. Besonders stark ist der Wasserandrang vor Gewittern, während welchen die Quelle unter heftigem Aufschäumen ihr Wasser gegen 2 Fuss über ihr gewöhnliches Niveau emporwirft und gelbe Flocken zu Tage bringt.

Diese von Herrn Dr. Ed. Martiny beobachteten Thatsachen finden in der Annahme ihre Erklärung, dass das Wasser der Quelle schon in grosser Tiefe mit Kohlensäure gesättigt ist. Diese Sättigung hängt der Natur der Sache nach von dem Druck der Luftsäule ab, die auf dem Wasser lastet; lässt dieser (bei Stürmen und Gewittern etc.) plötzlich nach, so wird eine der Differenz des

[1]) = 32,96 Meter; Gutberlet giebt (1869, S. 75) 30 Meter als Tiefe an; nach neuerer Messung beträgt dieselbe 21 Meter.

[2]) = 23,54 Meter.

[3]) = 9,42 Meter.

Luftdrucks entsprechende Menge Kohlensäure frei und verursacht, indem sie in dem engen Bohrloch in grossen Blasen aufsteigt, die Hebung des Wassers über das gewöhnliche Niveau, das vermehrte Aufschäumen und die schaukelnde Bewegung, in der es sich befindet. Die gelben Flocken sind Ueberreste pflanzlicher Organismen niederster Art, auf welche sich durch Vermittlung der Kohlensäure gelöst gewesene Bestandtheile des Wassers (Eisenoxyd, kohlensaurer Kalk u. s. w.) abgelagert haben. Sie werden von den Wandungen der Holzröhren, an denen sie sich angelegt hatten, durch die gewaltsam hinaufdringenden Kohlensäureblasen weggerissen und zu Tage geführt.» Damals stand das Wasserreservoir der Quelle durch eine hölzerne Röhrenleitung mit dem ältesten Badehause, welches an der Stelle des jetzigen neuen Badehauses neben dem Bonifaciusbrunnen stand, in unmittelbarer Verbindung.

»Die Temperatur der Quelle ist längeren Beobachtungen zufolge constant und unabhängig von der Jahreszeit. Sie betrug am 24. Mai 1844, bei 18,5° C. Temperatur der Luft, 11° C. Die Quantität des ausfliessenden Wassers beträgt bei dem niedrigsten Wasserstande der Quelle in der Minute 19 Maass, binnen 24 Stunden demnach 342 Ohm [1]), bei höherem Wasserstande (also in der Regel) weit mehr. Das Wasser ist farblos und krystallhell; frisch aus der Quelle genommen erscheint es weiss und schäumend von der Menge sich entwickelnder Kohlensäurebläschen. Lackmuspapier wird davon vorübergehend geröthet.

Der Geschmack des Wassers ist stark, prickelnd salzig, mit bitterlichem Nachgeschmack. Einen besonderen Geruch zeigt es weder so, noch nach dem Schütteln in halbgefüllter Flasche. Wasser, welches seit anderthalb Jahren in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt wurde, zeigte sich nach Aussehen, Geruch, Geschmack und Wirksamkeit völlig unverändert.

Bestimmung des specifischen Gewichtes:

Das Verhältniss der Gewichte gleicher Volumina destillirten Wassers und Mineralwassers war bei 12,5° C. 111,0619 : 112,3019, woraus sich als specifisches Gewicht des letzteren 1,011164 ergiebt...

[1]) Gutberlet giebt (1869, S. 75) dieselbe Zahl als mittlere Wassermenge an.

| In 1000 Theilen Wasser sind enthalten: | | Ein Pfund Wasser = 16 Unzen = 7680 Gran enthält [vergl. auch Martiny, 1854, Gutberlet, 1869, S. 77]: | |
|---|---|---|---|
| **A. Fixe Bestandtheile:** | | | |
| *a) In wägbarer Menge vorhandene:* | | | |
| Chlornatrium . . . . . | 10,1163 | 77,69318 | Gran |
| Chlormagnesium . . . . | 1,0896 | 8,36812 | » |
| Jodmagnesium . . . . . | 0,0049 | 0,03763 | » |
| Brommagnesium . . . . | 0,0047 | 0,03609 | » |
| Schwefelsaures Kali . . . | 0.1602 | 1,23033 | » |
| Schwefelsaures Natron . . | 0,1521 | 1,16812 | » |
| Schwefelsaurer Kalk . . | 1,5733 | 12.08294 | » |
| Kohlensaurer Kalk . . . | 0,6533 | 5,01754 | » |
| Kohlensaure Magnesia . . | 0,0085 | 0,06528 | » |
| Kohlensaures Eisenoxydul . | 0,0096 | 0,07372 | » |
| Kieselsäure . . . . . . | 0,0114 | 0,08755 | » |

b) In unwägbarer Menge vorhandene:
Chlorlithium, phosphorsaurer Kalk, kohlensaures Manganoxydul, Quellsäure, Quellsatzsäure, extractive organische Materie

| | | | |
|---|---|---|---|
| Summe der fixen Bestandtheile . . | 13,7839 | 105,86050 | Gran[1]). |
| **B. Flüchtige Bestandtheile:** | | | |
| Freie Kohlensäure . . . . . . . | 1,6457 | 12,63897 | » |
| Chlorammonium . . . . . . . | Spuren | | |
| Summe aller Bestandtheile . . | 15,4296 | 118,49947 | Gran[2]). |

Die 1,6457 Gewichtstheile Kohlensäure entsprechen, wenn man unter 1 Theil 1 Gran versteht, bei der Temperatur der Quelle 863,345 Cubikcentimetern.

12,63897 Gran Kohlensäure entsprechen 27,935 Cubikzollen (1 Pfund Wasser = 32 Cubikzoll) bei 11° C., als der Temperatur der Quelle.

[1]) Gutberlet giebt (1869, S. 77) irrthümlich 118,49947 an, ohne die freie Kohlensäure aufgenommen zu haben.

[2]) Ditterich (1863) hat schwefelsauren Kalk 12,028, als Summe 118,445. Im Auszug im Archiv f. Pharmacie, [2], 122, S. 191 steht: kohlensaure Kalkerde 5,015, freie Kohlensäure 12,642, als Summe dennoch 118,445.

Nach dem gefundenen specifischen Gewichte sind 1011,16 Gewichtstheile Mineralwasser = 1000 Volumtheilen.

1000 Gewichtstheile des Wassers enthalten aber 863,345 Cubikcentimeter Kohlensäure, 1011,16 demnach 872,9799. 1000 Volumtheile Mineralwasser enthalten folglich 972,9799 Volumina freie Kohlensäure.

Der Bonifaciusbrunnen gehört demnach zu den salinischen Säuerlingen. Ausgezeichnet durch die Menge der fixen Bestandtheile sowohl, als durch die Quantität der freien Kohlensäure, übertrifft er durch seinen Gehalt an Jod- und Brommagnesium die meisten ähnlichen Mineralwasser. Bemerkenswerth ist ferner das Vorwalten der schwefelsauren Salze, der bedeutende Gehalt an Chlormagnesium und der gänzliche Mangel an Chlorcalcium.«

Später konnte (wie Ditterich nach »neuerer Mittheilung« 1863, S. 7 angiebt) Leber (Apotheker in Schlitz) den Gehalt an Chlorlithium »auf abermalige Untersuchung hin feststellen und berechnet denselben zu 2,182 Gran in 16 Unzen Wasser, mit dem Bemerken, letztere früher zur Bittererde und zum Kalke gerechnet zu haben. Er unterstellt, dass der Gehalt jedoch noch grösser sein könne, weil er nur mit verhältnissmässig geringer Wassermenge experimentirt habe, dass ferner die übrigen Mineralquellen Salzschlirfs ebenfalls beträchtlichen Lithiongehalt haben müssten.« Die angegebene Menge würde einem Gehalt von 0,2841 in 1000 Theilen Wasser entsprechen. Gleichzeitig hat auch eine neue Be-Bestimmung des Chlornatriums, Chlormagnesiums, des schwefelsauren Kalks und des schwefelsauren Natriums stattgefunden, so dass in einem Flugblatt der Königl. preuss. Badeverwaltung (zwischen 1866 und 1872), bei Martiny (1873), Anonymus (1877), v. Mering (Deutsch. Med. Wochenschr. 1878, N. 12), Anonymus (1878), Börner (1879), Reichardt (1880), Reitemeyer (1893) und Gemmel (1898) die Analyse in folgender Weise gegeben wird.

In 1000 Gewichtstheilen sind enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Jodmagnesium . . . . | 0,0049 | (wie bei Fresenius u. Will) |
| Brommagnesium . . . . | 0,0047 | (desgl.) |
| Chlornatrium . . . . . | 10,2416 | (10,1163 bei Fresenius u. Will) |

| | | |
|---|---|---|
| Chlormagnesium . . . . | 0,9868 | (1,0896 bei Fr. u. W.) |
| Chlorlithium . . . . . . | 0,2182 | (nur Spuren bei Fr. u. W.) |
| Schwefelsaurer Kalk . . | 1,5597 | (1,5733 bei Fr. u. W.) |
| Schwefelsaures Kali . . . | 0,1602 | (wie bei Fr. u. W.) |
| Schwefelsaures Natron . . | 0,1417 | (0,1521 bei Fr. u. W.) |
| Kohlensaurer Kalk[1]) . . | 0,6633 | (0,6533 bei Fr. u. W., ob Druckfehler?) |
| Kohlensaure Magnesia . . | 0,0083 | (0,0085 bei Fr. u. W., ob Druckfehler?) |
| Kohlensaures Eisenoxydul . | 0,0096 | (wie bei Fr. u. W.) |
| Kieselsäure . . . . . . | 0,0114 | (desgl.) |
| Freie Kohlensäure . . . | 1,6457 | (desgl.) |
| Summe aller Bestandtheile | 15,6561. | |

Kohlensäure in Cubikcentim. 872,8 (nach Anonymus, 1877; 872,9 bei Börner, 1879, Reichardt, 1880; 872,0 bei Gemmel, 1898, S. 24).

Dennoch werden im Flugblatt und bei Martiny 118,4994 als Summe der Grane in einem Civilpfunde beibehalten.

Es ist einigermaassen auffallend, dass die Zahl für das Chlorlithium den 10. Theil der von Ditterich auf Grund einer Mittheilung von Leber als in 16 Unzen Wasser vorhanden angegebenen Grane beträgt und nicht übereinstimmt mit der sich hieraus für 1000 Theile ergebenden Zahl.

Wie Reitemeyer (1893, S. 5) mittheilt, »hat eine im Jahre 1887 von der chemischen Versuchsstation in Aachen vorgenommene Nachuntersuchung auf Lithium den in unserer Analyse mitgetheilten Gehalt lediglich bestätigt.« Zahlen werden jedoch nicht gegeben.

Martiny hob (1873, S. 6) hervor: »In den chemischen Verhältnissen haben die fast jedes Jahr wiederholten Analysen unserer Quellen eine bis in das Minutiöseste gehende Constanz ihrer Bestandtheile nachgewiesen.«

[1]) Bei Anonymus 1878 sind in der Zusammenstellung der Analysen der Salzschlirfer Wasser mit denen der Quellen anderer Orte die kohlensauren Salze als »kohlensaure resp. doppeltkohlensaure Salze« bezeichnet. Daher werden sie auch bei allen Salzschlirfer Quellen von Börner 1879 als »kohlensaure resp. doppelt kohlensaure« Salze aufgeführt, welcher Fehler aber im Druckfehler-Verzeichniss berichtigt wird. Dennoch kehrt der Fehler bei Reitemeyer (1893, S. 8) wieder.

Nach Anonymus (1877) ist der »Kohlensäurereichthum nach neuer Fassung des Brunnens weit erheblicher, als ihn die früher zu Stande gekommene Analyse nachweist.

Der Sprudel des Bonifaciusbrunnens ist 3½ Zoll im Durchmesser mächtig.«

Nach Anonymus (1878) quillt er »in der enormen Mächtigkeit von nahezu 1/10 Meter« und liefert nach Reitemeyer (1893, S. 8) »in 24 Stunden ½ Millionen Liter Wasser.«

Im Vorstehenden wurden diejenigen Beobachtungen zusammengestellt, welche bisher über den Bonifaciusbrunnen bekannt geworden sind.

Die Angabe Martinys, dass sich der mineralische Gehalt des Wassers bei den fast jedes Jahr wiederholten Analysen stets gleich geblieben sei, mag zutreffen, wenn die Proben zu derselben Jahreszeit geschöpft werden. Untersuchungen hierüber, welche von Seiten der Badeverwaltung mit Hilfe des Aräometers im Jahre 1896 und auch schon in den nächst vorhergehenden Jahren angestellt wurden, ergaben, dass der Salzgehalt vom März bis Juni hoch war (14 p. Mille), vom Juni bis November sank (im November 1896 bis auf 6 p. Mille) und im December bis Februar sich allmählich wieder hob. Es wäre sehr wünschenswerth, genauere, über einen längeren Zeitraum fortgesetzte Ermittelungen dieser Art zu erhalten.

Ob die Temperatur wirklich constant ist, wie Fresenius und Will nach Angaben von Martiny mittheilen, oder wechselt und wie sie wechselt, ist nicht bekannt. Anonymus 1878 und alle folgenden Autoren geben 10,6° C. an. Da das Wasser durch eine Pumpe gehoben werden muss, genügt es hierzu wohl auch nicht, die Temperatur des am Brunnen ausfliessenden Wassers zu bestimmen.

Während unter gewönhlichen Verhältnissen das Wasser im Bonifaciusbrunnen bis 2 Meter unter der Oberfläche steht, sank der Wasserspiegel im Sommer 1896 bei einer Abgabe bis zu 200 Bädern während des Vormittags in Folge der reichlichen Wasserentnahme bis auf 1,5 Meter. Obgleich es bekanntlich nicht rathsam ist, Quellen, deren Werth hauptsächlich in der Verwendung

als Trinkquellen begründet ist, durch Bohrungen zu stören, wurde, um wo möglich die Wassermenge zu erhöhen, die Zahl der Austrittspunkte für das Soolwasser zu vermehren, im Winter 1896/97 südlich neben dem Bonifaciusbrunnen zwischen dem inneren und äusseren Brunnenschacht desselben ein Bohrloch angesetzt. Mit demselben wurden durchteuft:

| | | |
|---|---|---|
| bis 9,20 | Meter | rothe und graue Thone, wohl früher eingebrachte Abdichtungsthone; |
| von 9,20— 9,50 = 0,30 | » | glimmerführende Sandsteine und Thone des Buntsandsteins; |
| » 9,50—10,05 = 0,55 | » | grobkörniger, feldspathführender Sandstein = mittlerer Buntsandstein; |
| » 10,05—10,25 = 0,20 | » | feinkörniger, glimmerführender, rother Sandstein = unterer Buntsandstein; |
| » 10,25—11,80 = 1,55 | » | rothe sandige Thone; bis hierher wurde mit der Hand, von jetzt an mit maschinellem Betrieb und Wasserspülung gebohrt; |
| » 11,80—12,20 = 0,40 | » | Sandstein; |
| » 12,20—13.10 = 0,90 | » | Thon; das Spülwasser stieg nicht in die Höhe, sondern ging in den Bonifaciusbrunnen, welcher stieg, ebenso der Kinderbrunnen; |
| » 13,10—15,50 = 2,40 | » | Sandstein mit Thon vermengt; |
| » 15,50—16,10 = 0,60 | » | hellrother glimmerführender Sandstein; |
| » 16,10—16,32 = 0,22 | » | feinkörniger rother Sandstein; das Spülwasser stieg wieder hoch, hatte dann aber wieder unterirdischen Abfluss; |
| » 16,32—17,30 = 0,98 | » | harter, sehr klüftiger Sandstein; der Bohrer blieb bei 17,30 Meter sitzen; |
| » 17,30—18,70 = 1,40 | » | sehr weicher, feinkörniger, rother Sandstein; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| von | 18,70—21,89 = 3,19 | Meter | harter rother Sandstein; das Wasser lief unterirdisch ab, der Bohrer blieb bei 21,89 in einer Kluft stecken; |
| » | 21,89—22,10 = 0,21 | » | feinkörniger rother Sandstein; |
| » | 22,10—23,20 = 1,10 | » | weicherer gleichbeschaffener Sandstein; |
| » | 23,20—25,07 = 1,87 | » | feinkörniger rother Sandstein; |
| » | 25,07—25,27 = 0,20 | » | feinkörniger, rother, härterer Sandstein mit einzelnen Feldspathkörnern und rothen Thongallen; in 25,07 betrug der Salzgehalt des in das Bohrloch einfliessenden Wassers 2,5 p. Mille, die Temperatur desselben 7° R. = 8,75° C.; dasselbe floss in den Bonifaciusbrunnen und Kinderbrunnen; ersterer stieg um 64, letzterer um 3 Centimeter über den normalen Stand; im Bohrloch stieg es um 2,32 Meter; |
| » | 25,27—30,23 = 4,96 | » | feinkörniger, rother, glimmerführender Sandstein mit Thongallen, an den Klüften gelb oder weiss. |

Es stieg der Salzgehalt des Wassers im Bohrloch bei ununterbrochenem Gehenlassen der Pumpen bei

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 26,48 | Meter | auf | 9 | p. Mille, |
| 27,73 | » | » | 11 | » |
| 27,92 | » | » | 12 | » |
| 28,50 | » | » | 14 | » |
| 29,15 | » | » | 15 | » |
| 29,80 | » | » | 23 | » |
| 30,23 | » | » | 27 | » |

(nach Bestimmung mit dem Aräometer).

Mit 30,23 Meter Tiefe wurde eine harte Gesteinsschicht erreicht und das Bohrloch eingestellt. Dasselbe hat die Grenze

zwischen mittlerem und unterem Buntsandstein bei 10,05 Meter Tiefe überbohrt und ist in letzteren noch 20,08 Meter tief eingedrungen. Da der Bonifaciusbrunnen nach neuerer Messung 21 Meter tief ist, so reicht dasselbe um 9,23 Meter tiefer herab als jener. Es traf bei 25,07 Meter Tiefe Soole von 2,5 p. Mille, deren Salzgehalt bis zum tiefsten Punkte in 30,23 Meter dauernd auf etwa 27 p. Mille stieg. Aus dem Aufsteigen des Wassers in den Bonifaciusbrunnen und Kinderbrunnen geht hervor, dass das Bohrloch durch Gesteinsklüfte mit beiden communicirt. Beim Auspumpen des Bonifaciusbrunnens sank das Wasser im Bohrloch.

Dasselbe wurde noch im Winter 1896/97 durch ein verzinntes Kupferrohr von 140 Millimeter lichter Weite verrohrt, welches aber nur bis zu einer Tiefe von 25 Meter niederzubringen war.

Eine aus 30 Meter Tiefe des Bohrlochs geschöpfte und am 31. Mai 1897 an das chemische Untersuchungsamt in Darmstadt gesendete Wasserprobe hatte nach einer von demselben ausgeführten Untersuchung ein specifisches Gewicht von 1,025 033 bei 15° C., ergab aus 1000 Gramm als Gesammtinhalt an festen Bestandtheilen (Trockensubstanz) 31,291800 Gramm und enthielt nach einer qualitativen Untersuchung: Kohlensäure, Salpetersäure, Salpetrige Säure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, Chlorwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure, Jodwasserstoffsäure, Eisenoxydul, Thonerde, Kalkerde, Magnesia, Kali, Natron, Lithion und Ammoniak.

Eine am 31. Juli 1897 eingesandte, aus 25 Meter Tiefe des Bohrlochs entnommene Probe hatte ein specifisches Gewicht von 1,0207940 bei 15° C. und enthielt in 1000 Gramm an festen Bestandtheilen 25,7077500 Gramm, an Chlorlithium in 1000 Gramm 0,0334610 Gramm, reichlichere Mengen an Kohlensäure.

Da der Salzgehalt des Wassers aus dem Bohrloch daher viel höher ist, als derjenige des ursprünglichen Wassers im Bonifaciusbrunnen, beide aber mit einander in Verbindung standen, war auch das Wasser des letzteren im Sommer 1897 viel salziger als früher, so dass dasselbe von vielen Kurgästen nicht oder nicht ohne Beschwerden vertragen wurde. Sowohl das Wasser aus dem Bohrloch, als dasjenige aus dem Bonifaciusbrunnen wurden durch Pumpen

in ein Reservoir gehoben, von welchem es in die Badhäuser geleitet ward. Die gewonnene grössere Wassermenge hatte zur Folge, dass bei einer Abgabe bis zu 200 Bädern am Vormittage der Wasserspiegel im Bonifaciusbrunnen nur bis auf 1,70 Meter sank. Der erste Aushub aus dem Bohrloch am Morgen war weniger salzig als die späteren.

Am 30. August 1897 wurde eine Probe des Wassers aus 25 Meter Tiefe des Bohrlochs an das chemische Untersuchungsamt für die Provinz Oberhessen in Giessen gesendet, »um den Gehalt an Lithion, Kochsalz, Glaubersalz und Bittersalz zu bestimmen.« Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

Um den Gehalt an Kochsalz, Glaubersalz und Bittersalz feststellen zu können, wurde eine bestimmte Menge des Wassers zur Trockne verdampft, der Rückstand bei 160° C. getrocknet, hierauf mit kaltem Wasser behandelt, die wässrige Lösung nach dem Auffüllen auf ein bestimmtes (das ursprüngliche) Volum filtrirt und im Filtrate die folgenden Bestimmungen vorgenommen (der Lithiongehalt war vorher in einer besonderen Wassermenge (10 Liter) ermittelt).

A. Directe Ergebnisse der Analyse.

| | in 1000 Gramm Wasser: | |
|---|---|---|
| 1. Chlor (incl. Brom und Jod) | 12,4320 | |
| 2. Schwefelsäure ($SO_3$) | 1,5700 | |
| 3. Kohlensäure ($CO_2$) | 0,0240 | |
| 4. Kieselsäure ($SiO_2$) | 0,0240 | |
| 5. Kalk | 0,6280 | |
| 6. Magnesia | 0,5100 | |
| 7. Lithion | 0,0320 | |
| entsprechend Lithiumchlorid | 0,0905 | |
| 8. Chlornatrium + Chlorkalium + Chlorlithium | | 20,3600 |
| 9. Kali | 0,2920 | |
| entsprechend Chlorkalium | 0,4630 | |

10. Natron:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Summe des Chlornatriums, Chlorkaliums und Chlorlithiums | | | 20,3600 |
| Davon geht ab: | | | |
| Chlorkalium | 0,4630 | | |
| Chlorlithium | 0,0905 | | |
| | 0,5535 | | 0,5535 |
| Rest Chlornatrium | | | 19,8065 |
| entsprechend Natron | | 10,4960 | |

Specifisches Gewicht des Wassers bei 15° C. 1,0194.

Qualitativ wurden noch nachgewiesen Ammoniak und Salpetersäure.

### B. Berechnung.

(Die Berechnung der Salze geschah nach dem von Bunsen angegebenen Principe unter Zugrundelegung des Löslichkeitsgrades der verschiedenen Salze bei 15° C. cfr. Zeitschr. f. analyt. Chemie, 10,421.)

a) Schwefelsaurer Kalk.

| | |
|---|---|
| Kalk ist vorhanden (5) | 0,628 |
| bindend Schwefelsäure | 0,897 |
| zu schwefelsaurem Kalk | 1,525. |

b) Schwefelsaures Kali.

| | |
|---|---|
| Kali ist vorhanden (9) | 0,292 |
| bindend Schwefelsäure | 0,248 |
| zu schwefelsaurem Kali | 0,540. |

c. Schwefelsaures Natron.

| | | |
|---|---|---|
| Schwefelsäure ist vorhanden (2) | | 1,570 |
| Davon ist gebunden an Kalk | 0,897 | |
| an Kali | 0,248 | 1,145 |
| Rest | | 0,425 |
| bindend Natron | | 0,329 |
| zu schwefelsaurem Natron | | 0,754 |

d) Kohlensaures Natron.

Kohlensäure ist vorhanden (3) . . . . 0,024
bindend Natron . . . . . . . . . . 0,036

zu kohlensaurem Natron . . . . . . 0,060

e) Chlorlithium.

Lithion ist vorhanden (7) . . . . . 0,03202
entsprechend Lithium . . . . . . . 0,01497
bindend Chlor . . . . . . . . . . 0,07553

zu Chlorlithium . . . . . . . . . . 0,09050.

f) Chlornatrium.

| | | |
|---|---|---|
| Natron ist vorhanden (10) . . . . . . . . . | | 10,496 |
| Davon ist gebunden an Schwefelsäure | 0,329 | 0,365 |
| an Kohlensäure . | 0,036 | |
| Rest . . . . | | 10,131 |
| entsprechend Natrium . . . . . . . | 7,516 | |
| bindend Chlor. . . . . . . . . . . | 11,607 | |
| zu Chlornatrium . . . . . . . . . . | 19,123. | |

g) Chlormagnesium.

| | | |
|---|---|---|
| Magnesia ist vorhanden (6) . . . . . | 0,510 | |
| entsprechend Magnesium . . . . . . | 0,306 | |
| bindend Chlor . . . . . . . . . . | 0,453 | |
| zu Chlormagnesium . . . . . . . . . | 0,759 | |
| Chlor ist vorhanden (1). . . . . . . . . . . | | 12,43200 |
| Davon ist gebunden an Lithium . . | 0,07553 | 12,13553 |
| an Natrium . . | 11,60700 | |
| an Magnesium . | 0,45300 | |
| Rest Chlor . . . . . . . | | 0,29647 |

z. Th. gebunden an Ammonium etc.

h) Kieselsäure.

Kieselsäure ist vorhanden (4) . . . . 0,024.

Danach enthalten 1000 Gramm der in oben beschriebener Weise dargestellten wässrigen Lösung, welche in Bezug auf die hier in Frage kommenden wasserlöslichen Salze (insbesondere Chlornatrium, schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia) 1000 Gramm des ursprünglichen Wassers gleichgesetzt werden können, folgende Bestandtheile:

1000 Gramm Wasser enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Schwefelsauren Kalk | 1,5250 | Gramm |
| Schwefelsaures Kali | 0,5400 | » |
| Schwefelsaures Natron | 0,7540 | » |
| Kohlensaures Natron | 0,0600 | » |
| Chlorlithium | 0,0905 | » |
| Chlornatrium | 19,1230 | » |
| Chlormagnesium | 0,7590 | » |
| Kieselsäure | 0,0240 | » |
| | 22,8755 | Gramm. |

Wenn die Magnesia als schwefelsaures Salz vorhanden wäre, so würde die gefundene Menge entsprechen Bittersalz = 1,5300 p. 1000 Gramm.

Die Feststellung der oben angeführten Bestandtheile war nothwendig, um die Menge von Kochsalz, Glaubersalz und eventuell Bittersalz feststellen zu können.

Eine vollständige Analyse würde noch etwas genauere Resultate ergeben, als die angewandte vereinfachte Methode.

Auch durch grösseren Kohlensäuregehalt unterscheidet sich das Wasser aus dem Bohrloch von demjenigen des Bonifaciusbrunnens.

Ferner wurde am 27. September 1897 demselben Untersuchungsamt Versandtwasser aus dem Bonifaciusbrunnen zugestellt,« um den Gehalt an Kochsalz, Glaubersalz und Bittersalz nach vereinfachter Methode (vergl. das vorige Gutachten), sowie denjenigen an Lithion festzustellen.

Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

### A. Directe Ergebnisse der Analyse.

| | |
|---|---|
| 1. Chlor (incl. Brom und Jod) in 1000 Gramm Wasser | 8,18730 |
| 2. Schwefelsäure ($SO_3$) | 1,13150 |
| 3. Kohlensäure ($CO_2$) | 0,01780 |
| 4. Kalk (CaO) | 0,37140 |
| 5. Magnesia (MgO) | 0,36200 |
| 6. Lithion ($Li_2O$) | 0,11077 |
| entsprechend Chlorlithium | 0,31383 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7. Chlornatrium, Chlorkalium und Chlorlithium . . . | | | 13,5026 |
| 8. Kali ($K_2O$) . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | 0,33190 |
| entsprechend Chlorkalium (K Cl) . . . . . . | | | 0,5262 |
| 9. Natron: | | | |
| Summe des NaCl, KCl und LiCl . | | 13,5026 | |
| Davon geht ab | | | |
| Chlorkalium . | 0,5262 | | |
| Chlorlithium . | 0,3138 | 0,8400 | |
| Rest Chlornatrium . . . | | 12,6626 | |
| entsprechend Natron . . . . . . . . . . | | | 6,7100 |
| 10. Trockenrückstand der wässrigen Lösung . . . . | | | 15,6895 |
| 11. Specifisches Gewicht des ursprünglichen Wassers bei 15° C . . . . . . . . . . . . . . | | | 1,0121. |

B. Berechnung.

a) Schwefelsaurer Kalk.

| | | |
|---|---|---|
| Kalk ist vorhanden (4) . . . . . . | | 0,3714 |
| bindend Schwefelsäure . . . . . . | | 0,5305 |
| zu schwefelsaurem Kalk . . . | | 0,9019. |

b) Schwefelsaures Kali.

| | | |
|---|---|---|
| Kali ist vorhanden (8) . . . . . . | | 0,3319 |
| bindend Schwefelsäure . . . . . . | | 0,2824 |
| zu schwefelsaurem Kali . . . | | 0,6143. |

c) Schwefelsaures Natron.

| | | |
|---|---|---|
| Schwefelsäure ist vorhanden (2) . . | | 1,1315 |
| Davon ist gebunden | | |
| an Kalk . . . | 0,5305 | |
| an Kali . . . | 0,2824 | 0,8129 |
| Rest . . | | 0,3186 |
| bindend Natron . . | | 0,2469 |
| zu schwefelsaurem Natron . | | 0,5655. |

d) Kohlensaures Natron.

| | |
|---|---|
| Kohlensäure ($CO_2$) ist vorhanden (3) | 0,0178 |
| bindend Natron . . . . . . . . . | 0,0251 |
| zu kohlensaurem Natron . . | 0,0429. |

e) Chlorlithium.

| | |
|---|---|
| Lithion ($Li_2O$) ist vorhanden (6) . | 0,11077 |
| entsprechend Lithium . . . . . . | 0,05169 |
| bindend Chlor . . . . . . . . . . | 0,26214 |
| zu Chlorlithium . . . . . . . . | 0,31383. |

f) Chlornatrium.

| | | |
|---|---|---|
| Natron ist vorhanden . . . . . . | | 6,7100 |
| Davon ist gebunden | | |
| an Schwefelsäure (c) | 0,2469 | . . 0,2720 |
| an Kohlensäure (d) . | 0,0251 | |
| Rest . . | | 6,4380 |
| entsprechend Natrium . . | | 4,7765 |
| bindend Chlor . . | | 7,3724 |
| zu Chlornatrium . . . . . . | | 12,1489. |

g) Chlormagnesium.

| | | |
|---|---|---|
| Magnesia ist vorhanden (5) . . . . | | 0,3620 |
| entsprechend Magnesium . . . . . | | 0,2183 |
| bindend Chlor . . . . . . . . . . | | 0,6378 |
| zu Chlormagnesium . . . . . | | 0,8561. |
| Chlor ist vorhanden (1). . . . . . | | 8,18730 |
| Davon ist gebunden | | |
| an Lithium (c) . . | 0,26214 | |
| an Natrium (f) . . | 7,37240 | . . 8,27234 |
| an Magnesium (g) . | 0,63780 | |
| Rest Chlor . . | | 0,08504. |

Das Deficit an Chlor dürfte auf Verlust an Chlor beim Eindampfen des Wassers zurückzuführen sein.

Zusammenstellung der Resultate.

1000 Gramm Wasser enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Schwefelsauren Kalk . . . . . | 0,90190 | Gramm |
| Schwefelsaures Kali . . . . . | 0,61430 | » |
| Schwefelsaures Natron . . . | 0,56550 | » |
| Kohlensaures Natron . . . . . | 0,04290 | » |
| Chlorlithium . . . . . . . . . | 0,31383 | » |
| Chlornatrium . . . . . . . . . | 12,14890 | » |
| Chlormagnesium . . . . . . | 0,85610 | » |
| Summe . . | 15,44343 | Gramm |
| Trockenrückstand gefunden . . | 15,6895. | » |

Wenn die Magnesia als schwefelsaures Salz vorhanden wäre, so würde die gefundene Menge entsprechen 1,0800 Gramm Bittersalz.«

Im Winter 1897/98 wurden, da das Kupferrohr im Bohrloch nicht tiefer als 25 Meter hatte niedergebracht werden können, die unteren 6 Meter des Bohrlochs durch ein in jenes eingesetztes Rohr von 120 Millimeter lichter Weite verröhrt, welches in den unteren 4 Metern durchlocht ist, so dass das unter 25 Meter Tiefe im Bohrloch angetroffene Soolwasser in dasselbe eintreten kann.

Am 23. März 1898 wurde an das chemische Untersuchungsamt in Giessen Bonifaciusbrunnenwasser gesendet, »um dasselbe auf seinen Gehalt an Kohlensäure quantitativ zu untersuchen.

Zu diesem Zwecke wurden die nachstehenden Analysen und Berechnungen ausgeführt.

A. Directe Ergebnisse der Analyse.

1000 Gramm Wasser enthalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Chlor (einschl. Brom und Jod) . . . . . . . . | | | 7,87400 |
| 2. Schwefelsäure . . . . . . . . . . . . . . . . | | | 1,07572 |
| 3. Gesammt-Kohlensäure: Flasche | 1—1,760 | Mittel | 1,79000 |
| » | 2—1,650 | | |
| » | 3—1,970 | | |
| 4. Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | 0,78240 |
| Davon durch Kochen fällbar . . . . . . . | | | (0,40740) |
| 5. Magnesia . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | 0,35445 |
| 6. Lithion . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | 0,11020 |
| 7. Chlornatrium, Chlorkalium und Chlorlithium . . | | | 13,0225 |
| 8. Kali . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | 0,23538 |
| entsprechend Chlorkalium . . . . . . . . | | | 0,37312 |
| 9. Natron: | | | |
| Summe des NaCl + KCl + LiCl . . . . . . | | | 13,02250 |
| Davon geht ab | | | |
| Chlorkalium . . . . | 0,37312 | | 0,68461 |
| Chlorlithium . . . . | 0,31149 | | |
| Rest Chlornatrium . . | | | 12,33789 |
| entsprechend Natron . . . . . . . | | | 6,53804 |

| | | |
|---|---|---|
| 10. | Kieselsäure | 0,01135 |
| 11. | Eisenoxydul | 0,001818 |
| 12. | Phosphorsäure | 0,00010 |
| 13. | Ammoniumoxyd | 0,00050 |

B. Berechnung.

a) Schwefelsaurer Kalk.

| | |
|---|---|
| Kalk im gekochten Wasser ist vorhanden | 0,37500 |
| bindend Schwefelsäure | 0,53572 |
| zu schwefelsaurem Kalk | 0,91072. |

b) Schwefelsaures Kali.

| | |
|---|---|
| Kali ist vorhanden | 0,23538 |
| bindend Schwefelsäure | 0,20032 |
| zu schwefelsaurem Kali | 0,43570. |

c) Schwefelsaures Natron.

| | | |
|---|---|---|
| Schwefelsäure ist vorhanden | | 1,07572 |
| Davon ist gebunden | | |
| an Kalk | 0,53572 | 0,73604 |
| an Kali | 0,20032 | |
| Rest | | 0,33968 |
| bindend Natron | | 0,26325 |
| zu schwefelsaurem Natron | | 0,60293. |

d) Chlorammonium.

| | |
|---|---|
| Ammoniumoxyd ist vorhanden | 0,00050 |
| entsprechend Ammonium | 0,000349 |
| bindend Chlor | 0,000689 |
| zu Chlorammonium | 0,001038. |

e) Chlorlithium.

| | |
|---|---|
| Lithion ist vorhanden | 0,11020 |
| entsprechend Lithium | 0,05154 |
| bindend Chlor | 0,26138 |
| zu Chlorlithium | 0,31292. |

f) Chlornatrium.

| | | |
|---|---|---|
| Natron ist vorhanden | . . . . . . . . . | 6,53804 |
| Davon ist gebunden | | |
| an Schwefelsäure (c) | . . . . . . . . | 0,26325 |
| | Rest . . | 6,27479 |
| | entsprechend Natrium . . | 4,65549 |
| | bindend Chlor . . | 7,18550 |
| | zu Chlornatrium . . . . . . . . | 11,84099. |

g) Chlormagnesium.

| | | |
|---|---|---|
| Chlor ist vorhanden | . . . . . . . . . . | 7,87400 |
| Davon ist gebunden | | |
| an Ammonium . . 0,000689 | | |
| an Natrium . . . 7,185500 | . . . . . | 7,44757 |
| an Lithium . . . 0,261380 | | |
| | Rest . . | 0,42643, |
| | welcher bindet Magnesium . . | 0,14414 |
| | zu Chlormagnesium . . . . . . | 0,57057. |

h) Kohlensaure Magnesia.

| | | |
|---|---|---|
| Magnesia ist vorhanden | . . . . . . . | 0,35445 |
| entsprechend Magnesium | . . . . . . . | 0,21108 |
| Davon ist gebunden an Chlor | . . . . . | 0,14414 |
| | Rest . . | 0,06694 |
| | entsprechend Magnesia . . | 0,11241 |
| | bindend Kohlensäure . . | 0,12272 |
| | zu kohlensaurer Magnesia . . . . | 0,23513. |

i) Phosphorsaurer Kalk.

| | | |
|---|---|---|
| Phosphorsäure ist vorhanden | . . . . . . | 0,00018 |
| bindend Kalk | . . . . . . . . . . . | 0,00021 |
| | zu phosphorsaurem Kalk . . . . | 0,00039. |

k) Kohlensaurer Kalk.

| | | |
|---|---|---|
| In dem beim Kochen entstehenden | | |
| ist enthalten Kalk | . . . . . . . . . . | 0,40740 |
| Davon ist gebunden an Phosphorsäure | . . | 0,00021 |
| | Rest . . | 0,40719 |
| | bindend Kohlensäure . . | 0,31993 |
| | zu kohlensaurem Kalk . . . . . | 0,72712. |

l) Kohlensaures Eisenoxydul.

| | | |
|---|---|---|
| Eisenoxydul ist vorhanden . . . . . | | 0,001818 |
| bindend Kohlensäure . . . . . . . | | 0,001108 |
| zu kohlensaurem Eisenoxydul . | | 0,002926. |

m) Kieselsäure.

| | |
|---|---|
| Kieselsäure ist vorhanden . . . . . . . | 0,01133. |

n) Freie Kohlensäure.

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensäure im Ganzen ist vorhanden . | | 1,79000 |
| Hiervon gebunden zu neutralen Verbindungen: | | |
| an Kalk . . . . . | 0,31993 | |
| an Magnesia . . . | 0,12272 | . . . 0,44376 |
| an Eisenoxydul . . | 0,00111 | |
| Rest . . | | 1,34624 |
| Hiervon ist mit einfach kohlensauren Salzen zu doppeltkohlensauren Salzen verbunden | | 0,44376 |
| Rest völlig freie Kohlensäure . . | | 0,90248. |

### C. Zusammenstellung.

1000 Gramm Wasser enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Schwefelsauren Kalk . . . . | 0,91072 | Gramm |
| Schwefelsaures Kali . . . . | 0,43570 | » |
| Schwefelsaures Natron . . . | 0,60293 | » |
| Chlorammonium . . . . . . . | 0,00104 | » |
| Chlorlithium . . . . . . . . | 0,31292 | » |
| Chlornatrium . . . . . . . . | 11,84099 | » |
| Chlormagnesium . . . . . . | 0,57057 | » |
| Kohlensaure Magnesia . . . | 0,23513 | » |
| Phosphorsauren Kalk . . . . | 0,00039 | » |
| Kohlensauren Kalk . . . . | 0,72712 | » |
| Kohlensaures Eisenoxydul . . | 0,00293 | » |
| Kieselsäure . . . . . . . . | 0,01135 | » |
| Halbgebundene Kohlensäure . | 0,44376 | » |
| Freie Kohlensäure . . . . . . | 0,90248 | » |
| = Cubikcentimeter bei 0° C. und 760 Millimeter Bar. . . | 458,91 | |

Im Sommer 1898 hatte das Wasser des Bonifaciusbrunnens einen weniger stark salzigen Geschmack als 1897, so dass dasselbe von den Kurgästen wieder ohne Beschwerden vertragen wurde.

Nach den vorstehenden, absichtlich historisch angeordneten Mittheilungen war das spec. Gewicht des Soolwassers im Bohrloch aus 30 Meter Tiefe vom 21. Mai 1897 = 1,025033, der Gesammtgehalt an festen Bestandtheilen in 1000 Theilen 31,291800, das spec. Gewicht desselben aus 25 Meter Tiefe vom 31. Juli 1897 = 1,0207940, der Gesammtgehalt an festen Bestandtheilen in 1000 Theilen 25,7077500, das spec. Gewicht desselben aus gleicher Tiefe vom 30. August 1897 = 1,0194. Diese Zahlen deuten darauf hin, dass entsprechend den früher erwähnten, für 1896 und die nächst vorhergehenden Jahre nachgewiesenen Schwankungen die Maiprobe einem Zeitraum hohen, die beiden anderen einem solchen sinkenden Gehalts angehörten.

Aus dem Umstande, dass im Sommer 1897 der erste Aushub der Bohrlochswasser am Morgen, nachdem während der Nacht eine Wasserentnahme nicht stattgefunden hatte, weniger salzig war als die späteren, kann vielleicht gefolgert werden, dass stellenweise süsse Wasser aus dem Nebengestein der oberen 25 Meter hinter dem Kupferrohr niedersanken, sich mit den oberen Soolwassern mischten und während der Nacht als specifisch leichtere Soole in den oberen Regionen ansammelten, während bei starker Wasserentnahme bei Tage die tieferen Wasser angesaugt wurden.

Das Wasser aus dem Bonifacinsbrunnen vom 27. September 1897 hatte ein spec. Gewicht 1,0121 und einen Gehalt an Chlornatrium von 12,1489 in 1000 Theilen, dasjenige vom 23. März 1898 einen Gehalt von 11,84099. Aus diesen Zahlen darf jedoch nicht gefolgert werden, dass die Schwankungen im Mineralgehalt sich beim Bonifacinsbrunnen anders vollzogen hätten, wie 1896; sie zeigen nur, dass seine Wasser 1897 in Folge des durch das Aufpumpen veranlassten Zutritts von salzreicheren Bohrlochswassern gehaltreicher waren als 1898 (wie das auch aus den Erfahrungen der Kurgäste sich ergab), und zwar so, dass das Wasser in dem Zeitraum mit sinkendem Gehalt im Jahre 1897 doch gehaltreicher war als dasjenige aus dem Zeitraum mit hohem Gehalt im Jahre 1898.

Die Rückkehr zu normalen Verhältnissen ist vielleicht darauf zurückzuführen, dass diejenigen Klüfte, durch welche zwischen 25,07 und 25,27 Meter Tiefe des Bohrlochs die salzreicheren Wasser desselben dem Bonifaciusbrunnen zugeführt worden sind, in dieser Tiefe also einmünden, durch die Einbringung des inneren Rohres, dessen Durchlochung erst bei 26 Meter beginnt, im Winter 1897/98 abgedichtet worden sind.

Ein Vergleich des mineralischen Gehalts des Bonifaciusbrunnenwassers von 1898 mit demjenigen von 1844 wird schon dadurch erschwert, dass nicht bekannt ist, zu welcher Jahreszeit die Probe für die letztere Analyse geschöpft worden ist. Immerhin wird die folgende vergleichende Uebersicht nicht ohne Interesse sein.

Es enthielt in 1000 Theilen das Wasser des

| | 21 Meter tiefen Bonifacinsbrunnens | | | Bohrlochs | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | aus 25 Meter Tiefe | | aus 30 Meter Tiefe |
| | 1844 bez. 1866 | März 1898 | Septbr. 1897 | August 1897 | Juli 1897 | Mai 1897 |
| Chlornatrium | 10,2416 | 11,84099 | 12,14890 | 19,1230 | nicht bestimmt | nicht bestimmt |
| Chlorammonium | — | 0,00104 | — | — | | |
| Chlorlithium | 0,2182 | 0,31292 | 0,31383 | 0,0905 | 0,033461 | |
| Chlormagnesium | 0,9868 | 0,57057 | 0,85610 | 0,7590 | nicht bestimmt | |
| Schwefelsaures Natrium | 0,1417 | 0,60293 | 0,56550 | 0,7540 | | |
| Schwefelsaures Kalium | 0,1602 | 0,43570 | 0,61430 | 0,5400 | | |
| Schwefelsaures Calcium | 1,5597 | 0,91072 | 0,90190 | 1,5250 | | |
| Kohlensaures Natrium | — | — | 0,04290 | 0,0600 | | |
| Kohlensaures Magnesium | 0,0083 | 0,23513 | nicht bestimmt | nicht bestimmt | | |
| Kohlensaures Calcium | 0,6633 | 0,72712 | | | | |
| Kohlensaures Eisen | 0,0096 | 0,00293 | | | | |
| Jodmagnesium | 0,0049 | nicht bestimmt | | | | |
| Brommagnesium | 0,0047 | | | | | |
| Phosphorsaures Calcium | Spur | 0,00039 | | | | |
| Kieselsäure | 0,0114 | 0,01135 | | 0,0240 | | |
| Summe | 14,0104 | — | — | — | 25,707750 | 31,291800 |
| Freie Kohlensäure | 1,6457 | 0,90248 | nicht best. | nicht best. | nicht best. | nicht best. |
| Halbgebundene Kohlensäure | — | 0,44376 | — | — | — | — |
| Spec. Gewicht bei 12,5° bez. 15° C | 1,011164 | nicht best. | 1,0121 | 1,0194 | 1,020794 | 1,025033 |

Die Analyse des Bonifaciusbrunnen-Wassers von 1898 zeigt im Vergleich zu derjenigen von 1844/66 ein Mehr an Chlornatrium, Chlorlithium, schwefelsaurem Natrium, schwefelsaurem Kalium, kohlensaurem Calcium, kohlensaurem Magnesium, ein Weniger an schwefelsaurem Calcium, Chlormagnesium, kohlensaurem Eisen und Kohlensäure. Auffällig sind insbesondere die Verschiedenheiten im Gehalt an Chlorlithium, von welchem in dem an mineralischen Bestandtheilen reichsten Bohrlochwasser die geringste, im Wasser des Bonifaciusbrunnens, welches aus einer Mischung tieferer salzreicher Wasser mit solchen geringerer Tiefen aus nachbarlichen triassischen Ablagerungen hervorgegangen sein dürfte, die höchste Menge gefunden wurde. Diese Zufuhr ist aus den natürlichen Verhältnissen nicht erklärbar; vielmehr würde die Verschiedenheit nur bei völliger Unabhängigkeit beider Wasser von einander verständlich sein. Der Gehalt der Bohrlochswasser an Chlorlithium übertrifft mit 0,03346 zwar immer noch denjenigen benachbarter Mineralquellen Deutschlands: des Salinensprudels bei Kissingen (0,027), Kurbrunnens in Nauheim (0,0267), der Kochsalzquelle I. in Salzhausen (0,0222), des Elisabethbrunnens in Homburg (0,02163), Racoczy in Kissingen (0,02002), der Philippquelle zu Orb (0,01246), der Quelle zu Wippenbach (0,0104)[1]) u. s. w., würde aber bei Herabminderung der Salinität auf diejenige des Bonifaciusbrunnens eine entsprechende Erniedrigung erfahren.

Uebertroffen wird er in Deutschland nur von demjenigen der Büttquelle (0,0437), Ungemachquelle (0,0451) und Hauptstollenquelle (0,05818) in Baden-Baden, des Sprudels zu Kiedrich (0,06132), der Elisabethquelle zu Kreuznach (0,065522), der Königsquelle zu Elster (doppeltkohlensaures Lithion 0,1082), dem Tempel- und Bonifaciusbrunnen in Salzschlirf. Von ausserdeutschen Quellen ist diejenige in Wheel-Clifford, einer Kupfermine bei Redruth in Cornwall, bemerkenswerth, welche nach W. A. Miller in 1 Minute etwa 150 Gallonen Wasser liefert, dessen Temperatur etwa 50° und specifisches Gewicht bei 15° 1,007 ist, und welches in

[1]) Günther, F., Untersuchung einer bei Wippenbach in Oberhessen, Kreis Büdingen, entspringenden Mineralwasserquelle. — Zeitschr. f. angew. Chemie 1898, 9—11. Ausz. im Chem. Centralbl., 1898, I, S. 410.

einer Gallone 26,05 Gran Chlorlithium enthält. Sie könnte in je 24 Stunden 800 Pfund Chlorlithium liefern (Jahresberichte üb. d. Fortschr. d. Chemie u. s. w., 1864, S. 892).

Nach dem Prospect für 1900 liefert der Bonifaciusbrunnen eine tägliche Wassermenge von 1094400 Liter = 45600 Liter in der Stunde. Diese Angabe stützt sich auf folgenden »Bericht über die Bonifacius-Quelle in Salzschlirf: Die vorhandenen Pumpen saugen das Wasser aus einem Schacht und einem dicht daneben liegenden Bohrloch, ersterer ist ca. 8,5, letzteres ca. 30 Meter tief. Bei den von den Herren Baumeister Eubell, Apotheker Luckhardt, Ingenieur Mensing angestellten Versuchen arbeiteten 3 Pumpen und gaben Wasser:

Pumpe 1. $r$ Kurbellänge in Meter . . . . . . . . . 0,15
$D$ Durchmesser des Pumpenstiefels . . . . 0,20
$n$ Anzahl der Umdrehungen in der Minute . 40
$R$ der Wirkungsgrad der Pumpe . . . . 0,90
$Q$ das zu hebende Wasserquantum

$Q$ = 0,15 . 3,14 . 0,04 . 40 · 0,90 = 0,34 Cubikmeter pro Minute.

Pumpe 2. Doppelwirkend. $r = 0{,}073$
$D = 0{,}1$
$n = 108$
$R = 0{,}90$

$Q$ = 0,073 . 3,14 . 108 . 0,90 = 0,22 Cubikmeter pro Minute.

Pumpe 3. Wie 2, nur 100 $n$ in der Minute.

$Q$ = 0,20 Cubikmeter pro Minute,

somit die 3 Pumpen zusammen 0,34 + 0,22 + 0,20 Cubikmeter =
0,76 Cubikmeter pro Minute,
oder 0,76 × 60 = 45,60 Cubikmeter pro Stunde,
oder 46,60 × 24 = 1094,4 Cubikmeter pro Tag,
gleich 1094 400 Liter pro 24 Stunden.

Bei Beginn des Pumpens war die Wasserhöhe im Schacht 5,42 Meter. Gepumpt wurde von 11 Uhr 45 Minuten an. Um 12 Uhr 32 Minuten, nach 47 Minuten, war der Wasserspiegel um 3,67 Meter gefallen und blieb dann constant.

Da der Schacht 1,26 Meter × 1,26 Meter im Quadrat misst, = 1,58 Quadratmeter, so nahm die Wassermenge in demselben in dieser Zeit um 1,58 × 3,67 = 5,79 Cubikmeter ab.

Da nun die Pumpen in 47 Minuten 0,76 × 47 = 35,72 Cubikmeter Wasser förderten, so war der Wasserzulauf in dieser Zeit im Mittel 35,72 — 5,79 = 29,93 Cubikmeter.

Bei dem Weiterpumpen nach 12 Uhr 32 Minuten blieb der Wasserstand im Schacht ziemlich in derselben Höhe, es lief soviel Wasser zu, als die Pumpen hoben, also 0,76 Cubikmeter pro Minute, und man konnte nun ganz deutlich das Aufsprudeln des Wassers aus einer tiefen Schicht bemerken.

Cassel, den 1. December 1899.

gez. Wilhelm Mensing, Ingenieur,
gez. Ludwig Luckhardt, Apotheker,
gez. Julius Eubell, Architect.«

Pumpe 1 saugte aus dem Schacht; welche der beiden anderen Pumpen aus dem Bohrloch hob, war nachträglich nicht mehr zu ermitteln.

Das Wasser des Bonifaciusbrunnens wird aufgepumpt und in der Trinkhalle während der zur Trinkkur bestimmten Stunden zum Ausfluss gebracht. Ausserdem wird es, wie auch das Wasser aus dem Bohrloch in einen Sammelbehälter gehoben und von hier zur Herstellung von Bädern in das neue und in das alte Badhaus geleitet.

b) Der Kinderbrunnen.

Der Kinderbrunnen oder Neubrunnen, an der Wand des neuen Badhauses gelegen und nur durch die Strasse vom Bonifaciusbrunnen getrennt, wurde 1746 »angelegt«, 1769 neu gefasst, Anfang der 1820er Jahre verschüttet, 1844 (nach Gutberlet [1869, S. 75] 1846) neu aufgedeckt. Nach demselben »blieb sein Brunnenschacht im Wellenkalk stehen. Die Höhe seines Wasserspiegels über der Meeresfläche beträgt 749,3 Pariser Fuss.« Da Martiny seine Zusammensetzung 1849 bereits kannte, dürfte sein Wasser zwischen 1844 und 1848 untersucht worden sein. Die von Leber ausgeführte Analyse wurde 1854 von Martiny veröffentlicht. In der mir zugänglichen Literatur finde ich dieselbe erstmals bei Ditterich (1863, S. 4), sodann bei Gutberlet (1869, S. 77), in einem Flugblatt der kgl. preuss. Badeverwaltung (zwischen 1866 und 1872) und übereinstimmend bei Martiny (1873) u. folg.

| Nach Dittrich enthalten 16 Unzen [= 7680 Gran]: | Gran | Entsprechend in 1000 Th.: | Nach Martiny u. s. w. enthalten 1000 Gewichtsth.: |
|---|---|---|---|
| Chlorlithium . . . . . . . . . | — | — | Spuren |
| Jodmagnium . . . . . . . . . | 0,019 | 0,0025 | 0,0025 |
| Brommagnium . . . . . . . . . | 0,016 | 0,0021 | 0,0021 |
| Chlornatrium . . . . . . . . . | 33,024 | 4,3000 | 4,3000 |
| Chlormagnium . . . . . . . . . | 3,513 | 0,4575 | 0,4575 |
| Schwefelsaure Kalkerde . . . . . | 5,847 | 0,7614 | 0,7611 [1]) |
| Kohlensaure Kalkerde . . . . . | 4,648 | 0,6052 | 0,6052 [3]) |
| Kohlensaure Talkerde . . . . . | 0,037 | 0,0049 | 0,0049 |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . | 0,499 | 0,0649 | 0,0649 |
| Schwefelsaures Natron . . . . . | 0,556 | 0,0725 | 0,0725 |
| Kohlensaures Eisenoxydul . . . . | 0,042 | 0,0055 | 0,0056 |
| Thonerde . . . . . . . . . . . | 0,672 | 0,0875 | 0,0874 [2]) |
| Kieselsäure . . . . . . . . . . | 0,069 | 0,0090 | 0,0090 |
| Freie Kohlensäure . . . . . | 7,899 | 1,0286 | 1,0286 |
| Organische Materie . . . . . . . | — | — | 0,1103 |
| | 56,841 | | 7,5116 |

Freie Kohlensäure nach dem Maass 17,457 Cubikzoll [545,3 Cubikcentimeter nach Anonymus, 1877].

Specifisches Gewicht bei 10,32° R. [12,9° C.] 1,005316.

Temperatur + 8,32° R. = 10,4° C.; zwischen 9,8° und 10,4° C. bei Gutberlet (1869, S. 77); Anonymus 1878 und alle folgenden Autoren geben 12° C. an.

Die von Martiny und folgenden aufgeführten 0,1103 organische Materie würde einem Gehalt von 0,847 Gran in 16 Unzen entsprechen; daher wird auch als Summe von demselben 57,6891 angegeben; Gutberlet (1869, S. 77) hat dieselbe Zahl, obwohl er die freie Kohlensäure nicht aufgenommen hat.

[1]) Wohl Druckfehler statt 4.

[2]) Ob Druckfehler statt 5?

[3]) Reichardt (1880) hat 0.6952 und unrichtige Summe.

Die kohlensauren Salze sind bei Reitemeyer (1893, S. 33) irrthümlich als »kohlensaure resp. doppeltkohlensaure« Salze aufgeführt; ebenso bei Gemmel (1898, S. 38).

Die Temperatur schwankt hiernach etwas.

Bei Anonymus (1877) und Reitemeyer (1893, S. 33) ist schon hervorgehoben, dass der Kinderbrunnen nur etwa die Hälfte der Bestandtheile des Bonifaciusbrunnens aufweist, »im Wesentlichen nur eine Verdünnung des letzteren darstellt, dessen Bestandtheile er sämmtlich in abgeschwächten Verhältnissen enthält. Nur ein Salz hat er in derselben Menge, wie der Bonifaciusbrunnen, das kohlensaure Calcium.« Diese Thatsache dürfte dadurch zu erklären sein, dass das Wasser des Kinderbrunnens aus einer Mischung von Bonifaciusbrunnenwasser mit kalkhaltigen Wassern geringerer Tiefe aus den Ablagerungen des Muschelkalks, in welchem der Brunnenschacht des Kinderbrunnens steht, hervorgeht, womit auch der Wechsel der Temperatur zusammenhängen dürfte; auch eine directe Lösung des Kalksteins durch das kohlensäurehaltige Soolwasser kann mitwirken.

Dass der Letztere mit jenem communicirt, nur eine durch sogen. wilde Wasser verdünnte Ader des Bonifaciusbrunnens darstellt, geht aus den oben mitgetheilten Erfahrungen beim Abteufen des Bohrlochs mit Sicherheit hervor. Zwischen 12,20 und 13,10 Meter Tiefe desselben stieg das Spülwasser nicht bloss in den Bonifaciusbrunnen, sondern auch in den Kinderbrunnen, deren Wasserspiegel sich hob, ebenso zwischen 25,07 und 25,27 Meter, so dass der Letztere um 3 Centimeter stieg. Beim Anspumpen des Bonifaciusbrunnens sank auch der Kinderbrunnen herab bis auf $1^3/_4$ Meter über seinen Boden, wobei das Wasser des Letzteren stärker salzig wurde.

Am 30. August 1897 wurde Wasser des Kinderbrunnens an das chemische Untersuchungsamt in Giessen gesendet, »um den Gehalt an Lithion zu bestimmen.« Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

»Specifisches Gewicht des Wassers bei $15^0$ C. 1,015.

Trockenrückstand bei $160^0$ C. in 1000 Gramm 13,44.

Lithion (Lithionoxyd) in 1000 Gramm 0,03856, entsprechend Lithiumchlorid 0,1090.«

Ein Vergleich mit den früheren Beobachtungen ergiebt, dass das specifische Gewicht höher, der Gesammtgehalt an festen Bestandtheilen auf das Doppelte gestiegen und fast eben so hoch war wie in der älteren Analyse des Bonifaciusbrunnens (14,0104). Der Gehalt an Chlorlithium, von welchem früher nur Spuren nachgewiesen werden konnten, wurde halb so gross wie in der älteren Analyse des Bonifaciusbrunnenwassers gefunden und höher als derjenige der Bohrlochwasser aus 25 Meter Tiefe (0,0905), also doch wohl hoch genug, um schliessen zu können, dass wie beim Bonifaciusbrunnen eine weitere Zufuhr stattgefunden haben müsse.

Zu erwarten ist, dass sich die Verhältnisse im Jahre 1898 nach Einbringung des inneren Rohres in das Bohrloch auch hier wieder normaler gestaltet haben werden, doch liegen darüber keine Untersuchungen vor.

Das Wasser des Kinderbrunnens wird maschinell durch Pumpen gehoben und neben der Trinkhalle während der zur Trinkkur bestimmten Stunden zum Ausfluss gebracht. Ausserdem findet es, künstlich mit Kohlensäure imprägnirt, vielfach Verwendung als Tafelwasser.

### c) Der Tempelbrunnen.

Der Tempelbrunnen, die älteste Quelle Salzschlirfs, wurde im Jahre 1845 wieder aufgedeckt und (nach Martiny, 1849, S. 29) erstmals im Jahre 1849 »zur Brunnen- und Badekur verwendet.«

»Diese Quelle liegt am rechten Ufer der Altfeld, flussabwärts gegen 1000 Fuss von dem an dem linken Ufer befindlichen Bonifaciusbrunnen entfernt. Die Höhe des Wasserspiegels über der Meeresfläche ist bei mittlerem Wasserstande 748,9 Pariser Fuss. Die Temperatur des Wassers ist + 12,9° C.« (Anonymus 1878 und alle folgenden Autoren geben 10,8° C. an.)

»Die Quantität des ausfliessenden Wassers verhält sich ziemlich gleich der des Bonifaciusbrunnens. Das Wasser ist völlig farblos und krystallhell, glänzend; frisch aus der Quelle geschöpft

erscheint es weiss und stark schäumend, wobei die Kohlensäurebläschen grösser als die des Bonifaciusbrunnens sind. Es hat einen stark salzigen hinterdrein bitterlichen, doch keineswegs scharfen Geschmack, der etwas weniger angenehm als der des Bonifaciusbrunnens ist. Anfangs schmeckte und roch es stark nach Schwefelwasserstoffgas, wovon jetzt jedoch keine Spur mehr zu finden ist: es zeigt sich ganz geruchlos.«

»Das specifische Gewicht ist« [nach Leber] »bei + 12,5° C. = 1,017 769. Nach der von Herrn Apotheker Leber ausgeführten Analyse — bei welcher ganz derselbe Gang verfolgt wurde, den die Herren Fresenius und Will bei der Analyse des Bonifaciusbrunnens (s. Liebig's Annalen der Chemie, Bd. 52, S. 66) genommen hatten — sind die Bestandtheile dieses Brunnens und deren bezügliche Mengen folgende« [vergl. auch Ludwig, 1852, S. 32, Martiny, 1854, Gutberlet, 1869, S. 77]:

»A. Fixe Bestandtheile:

| | in 1000 Theilen: | in einem Civilpfunde = 7680 Gran: |
|---|---|---|
| Chlornatrium | 11,1481 [1]) | 85,6166 Gran |
| Chlormagnium | 1,3692 | 10,5143 » |
| Jodmagnium | 0,0055 | 0,0416 » |
| Brommagnium | 0,0058 | 0,0449 » |
| Schwefelsaurer Kalk | 1,6846 [2]) | 12,9366 » |
| Schwefelsaures Kali | 0,2305 | 1,7691 » |
| Schwefelsaures Natron | 0,2417 | 1,8553 » |
| Kohlensaurer Kalk [3]) | 1,0344 | 7,9442 » |
| Kohlensaure Magnesia | 0,0386 | 0,2954 » |
| Seitenbetrag | 15,7584 | 121,0180 Gran |

[1]) Bei der Berechnung dieser Zahlen aus der Anzahl der gefundenen Grane wurde bei letzteren die 3te Decimale aufgerundet. Börner (1879) hat 11,1488; ebenso Reitemeyer (1893, S. 34), Gemmel (1898, S. 28).

[2]) Gemmel (1898, S. 28) hat 1,6848.

[3]) Die kohlensauren Salze sind bei Reitemeyer (1893, S. 34) irrthümlich als »kohlensaure resp. doppeltkohlensaure« Salze aufgeführt, bei Gemmel (1898, S. 26) falsch als doppeltkohlensaure.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Uebertrag . . | 15,7584 | . . | 121,0180 | Gran |
| Kohlensaures Eisenoxydul . . | 0,0514 [1]) | . . | 0,3936 | » |
| Kieselsäure . . . . . . . . . | 0,0073 | . . | 0,0552 | » |
| Thonerde . . . . . . . . . . | 0,1157 | . . | 0,8972 | » |
| Chlorlithium, phosphorsaur. Kalk, kohlensaures Manganoxydul, Quellsäure, Quellsatzsäure und extractive organische Materie | in unwägbaren Mengen | | | |
| Summe der fixen Bestandtheile | 15,9328 | . . | 122,3640 | Gran [2]). |
| B. Flüchtige Bestandtheile: | | | | |
| Freie Kohlensäure . . . . . . | 1,9412 | . . | 14,9085 | » |
| Chlorammonium . . . . . . . | Spuren | . . | Spuren | » |
| Summe aller Bestandtheile . . | 17,8740 | . . | 137,2725 | Gran [3]). |
| Chlorlithium . . . . . . . . . | 0,1634 [4]) | | | |
| und daher als Summe aller Bestandtheile . . . . . . . . | 18,0374 | | | |

werden ferner auf Grund einer nach 1863 erfolgten Bestimmung Leber's in dem Flugblatt der königl. preuss. Badeverwaltung (zwischen 1866 und 1872), bei Martiny (1873) und folgenden angegeben. Dagegen ist die Summe der Grane beibehalten, obgleich sie sich durch die der gefundenen Menge Chlorlithium entsprechenden 1,2549 zu 138,5274 erhöhen würde.

»Die in einem Pfunde Wasser enthaltenen 14,9085 Gran freie Kohlensäure entsprechen 32,950 Cubikzollen (1 Pfund Wasser = 32 Cubikzollen) bei 11° C. Temperatur des Wassers« (1029,6 Cubikcentimeter nach Anonymus, 1877, Reichardt, 1880; 1029,0 bei Börner, 1879, Reitemeyer, 1893; 1029,8 bei Gemmel, 1898, S. 29).

[1]) Gemmel (1898, S. 28) hat 0,0515.

[2]) Gutberlet (1869, S. 77) hat unrichtig 137,2725 Gran.

[3]) Dittrich (1863) hat als Summe 137,363 statt 137,273. Im Auszuge im Archiv f. Pharmacie [2], 122, S. 191 steht bei Chlornatrium 85.607, bei kohlensaurer Magnesia 0,395, als Summe dennoch 137,363.

[4]) Börner (1879) hat unrichtig 9,1634.

»Die drei gefassten Mineralquellen Salzschlirf's unterscheiden sich demnach, mit Ausnahme des relativ sehr verschiedenen Gehalts an kohlensaurem Eisenoxydul, wesentlich nur durch quantitative Verschiedenheit ihrer Bestandtheile, und haben aller Wahrscheinlichkeit nach auch ein und dasselbe Quellenbett. Die oben geschilderte Quelle ist die an festen Bestandtheilen und an freier Kohlensäure reichste Salzschlirfs (der sogen. Neubrunnen hat im Civilpfunde Wasser 49,7898 Gran fixe Bestandtheile und 17,457 Cubikzoll freie Kohlensäure; der Bonifaciusbrunnen 105,86 050 Gran feste Bestandtheile und 27,935 Cubikzoll freie Kohlensäure), übertrifft noch mehr als der Bonifaciusbrunnen die meisten ähnlichen Mineralwasser durch seinen Gehalt an Jod- und Brommagnium und an schwefelsauren Salzen, und enthält wie dieser ebenfalls keine Spur von Chlorcalcium.«

Eine »nachträgliche Bemerkung« am Schlusse der Schrift Gemmel's (1898) besagt: »Aus unbekannten Gründen hat sich in diesem Jahre der Tempelbrunnen und die Schwefelquelle insofern verändert, als ersterer jetzt Schwefelwasserstoff enthält und letztere im Gehalt an Schwefelwasserstoff verloren hat. Beide Brunnen waren in diesem Jahre von Seiten des Bades ausser Anwendung getreten und soll dem Umstande nach Vorschlägen von Sachverständigen ersten Ranges während der saisonfreien Zeit abgeholfen werden.» Zu diesem Zwecke wurde der Brunnen im Winter 1898/99 ausgepumpt und gereinigt. Dabei zeigte sich, dass, wenn die Pumpe in die von unten aufsteigende Soole eingeführt wurde, die letztere frei von Schwefelwasserstoff war, während das aus dem Brunnenschacht gepumpte Wasser solchen enthalten hatte. Man kann daher aus demselben Brunnen schwefelwasserstoffhaltiges und davon freies Wasser erhalten!, je nachdem man die Pumpe im Schacht oder unterhalb seiner Sohle ansaugen lässt. Es geht hieraus und aus den bei der Schwefelquelle zu besprechenden Verhältnissen hervor, dass schwefelwasserstoffhaltiges Wasser aus den oberen, vom Brunnenschacht durchsunkenen Schichten durch die nicht vollkommen dichten Wände desselben in ihn einsickert. Die Höhe des Schwefelwasserstoffgehalts im Quellwasser wechselt überdies mit der Höhe des Grundwasserstandes. Im August 1899

war ein Schwefelwasserstoffgehalt bemerkbar. Aus dem Vorstehenden erklärt sich auch, dass das Wasser des Tempelbrunnens nach der Wiederaufdeckung des letzteren anfangs stark nach Schwefelwasserstoff schmeckte und roch, später dagegen (d. h. wohl nach Abdichtung der Schachtwände) frei davon war. Ferner geht daraus hervor, dass der Schwefelwasserstoffgehalt nicht daher rühren kann, dass durch Holz das im Quellwasser vorhandene schwefelsaure Natron (nach der Formel $Na_2SO_4 + 2C + 2H_2O = H_2S + 2NaHCO_3$) reducirt wird.[1])

Der Tempelbrunnen liefert in der Stunde 5 Cubikmeter Wasser. Dasselbe muss von den ihn Benutzenden mit der Hand aufgepumpt werden. Seit 1900 findet es auch zu Bädern im alten Badehause Verwendung, zu welchem Zwecke dasselbe durch ein elektrisch betriebenes Pumpwerk in den Sammelbehälter gehoben wird, in welchem es sich mit dem vom Bonifaciusbrunnen hergeleiteten Wasser mischt.

### d) Die Schwefelquelle.

Die Schwefelquelle wurde 1849 oder 1858 (wie Ditterich, 1863, S. 8 und Gutberlet, 1869, S. 75, angeben) neu entdeckt, und zwar auf der linken Thalseite neben der Altefeld und südlich neben der Brücke über dieselbe am alten Badehause im Muschelkalk (Wellenkalk bei Ditterich) in einer Tiefe von etwa $11^1/_2$ Meter erbohrt.

»Das Wasser dieser Quelle ist«, wie Ditterich a. a. O. mittheilt, »krystallhell, farblos, riecht und schmeckt nach Schwefelwasserstoff und schwach salzig-alkalisch.« Es wurde von Apotheker Dannenberg in Fulda analysirt. In der mir zugänglichen Literatur finde ich diese Analyse zuerst bei Ditterich (1863), dann in einem Flugblatt der königl. preuss. Badeverwaltung (zwischen 1866 und 1872), bei Martiny (1873) und folgenden.

[1]) Vergl. Knett im Neuen Jahrbuch f. Min. u. s. w., 1899, II, S. 81.

Danach enthält das Wasser:

| Nach Ditterich in 16 Unzen [7680 Gran]: | Gran | Entsprechend in 1000 Gewichtstheilen: | Nach dem Flugblatt der Kgl. pr. Badeverwaltung, Martiny u. folgenden in 1000 Gewichtstheilen: |
|---|---|---|---|
| Chlornatrium . . . . . . | 9,454 | 1,2310 | 1,2191 |
| Chlormagnesium . . . . . | 0,831 | 0,1083 | 0,1093 |
| Schwefelsaure Kalkerde . . . | 4,108 | 0,5349 | 0,5362 |
| Kohlensaure Kalkerde [1]) . . . | 3,243 | 0,4223 | 0,4251 |
| Kohlensaure Bitterde . . . | 0,121 | 0,0158 | 0,0173 |
| Kohlensaures Natron . . . . | 2,071 | 0,2697 | 0,2712 |
| Schwefelsaures Natron . . . | 0,463 | 0,0611 | 0,0628 |
| Schwefelsaures Kali . . . . | 0,426 | 0,0555 | 0,0571 |
| Phosphorsaures Natron . . . | 0,230 | 0,0291 | — |
| Organische Substanz . . . . | 0,217 | 0,0283 | 0,2170 |
| Kohlensaures Eisenoxydul . . | 0,211 | 0,0275 | 0,0289 |
| Summe der festen Bestandtheile | 21,375 | 2,7835 | 2,9440 [2]) |
| | | | In 1000 ccm: |
| Freie Kohlensäure . . 10,327 Kubikzoll . . . . . . | | | 0,6090 [322,14 ccm] |
| | | | 3,5530 [3]) |
| Stickstoffgas . . . . 0,562 » . . . . . . . | | | Spuren [18,25 » [4])] |
| Schwefelwasserstoffgas . 0,183 » . . . . . . . | | | Spuren [ 5,95 » ]. |

Nach dem Flugblatt, Martiny u. f. ferner:

Spuren von Jodmagnesium, Brommagnesium, Chlorlithium. Als Summe der in 1 Pfund Wasser gefundenen Grane giebt das Flugblatt an 26,0487, Martiny 26,0489.

Temperatur + 8,16° R. [= 10,2° C.]. Specifisches Gewicht bei 18° R. [22,5° C.] = 1,0029.

[1]) Die kohlensauren Salze sind bei Reitemeyer (1893, S. 37) irrthümlich als »kohlensaure resp. doppeltkohlensaure« Salze aufgeführt, bei Gemmel (1898, S. 30) falsch als doppeltkohlensaure Salze.

[2]) Bei Anonymus (1878) unrichtig 2,954; bei Börner (1879) 2,2440, ebenso bei Reitemeyer (1893, S. 37); 2,940 bei Gemmel (1898, S. 33).

[3]) Durch Druckfehler 3,5630 in dem genannten Flugblatt, bei Martiny.

[4]) Reichardt (1880) hat 18,26.

»Dieses Mineralwasser stellt also obiger Analyse gemäss ein muriatisch-erdig-alkalisches Schwefelwasser dar, d. h. ein mit Schwefelwasserstoffgas gemischtes, nicht aber, wie Herr Dr. Martiny in einem Flugblatte richtig gesagt hat, ein Heparwasser (Schwefelcalcium oder Schwefelnatrium enthaltend), welche Unterscheidung ebenfalls für Heilzwecke festzuhalten ist . . . . Indessen geht es diesem schwefelwasserstoffhaltigem Wasser gleich manchem andern; der Schwefelwasserstoffgehalt bleibt sich nämlich nicht gleich, wechselt vielmehr, ist zuweilen grösser, besonders nach Gewittern, zuweilen aber auch schwächer als die Ziffer der Analyse besagt.«

Dass die Schwefelquelle im Jahre 1898 »im Gehalt an Schwefelwasserstoff verloren hat«, wurde schon oben bei der Beschreibung des Tempelbrunnens nach einer am Schlusse der Schrift Gemmels eingeklebten nachträglichen Bemerkung erwähnt. In Folge dessen wurde dieselbe im Winter 1898/99 neu gefasst und vom Schachte des Schwefelbrunnens aus in nördlicher Richtung gegen das Maschinenhaus hin ein 13 Meter langer, an der Sohle 2 Meter breiter Schlitz angelegt. Mit demselben wurden angeschnitten:

| | | |
|---|---|---|
| 0,90 | Meter | Humus; |
| 1,35 | » | grober Kies aus Geröllen von Sandstein und Basalt; |
| 0,30 | » | feiner Kies aus Sandsteingeröllen, vermischt mit Thon; |
| 0,50 | » | feiner Kies aus Sandsteingeröllen; |
| 0,30 | » | grober Kalkstein-Kies, theilweise durchsetzt von Quarz und Thon; er war die erste wasserführende Schicht, aus welcher in der ganzen Länge des Schlitzes salzhaltiges Wasser von 10° R. und sehr schwachem Schwefelwasserstoffgeruch ausfloss; darunter folgen: |
| 0,67 | » | Thon; |
| 0,20 | » | feiner »Kalkstein-Kies«; |
| 1,00 | » | fester reiner Kalkstein in 1,5—6 Centimeter starken Schichten; |
| x | » | weicher Kalkstein mit Thon. |

Das oberhalb der (in 3,35 Meter Tiefe liegenden) Thonschicht aus dem Kies seitlich ausfliessende Wasser wird in glasirten Thon-

sickerröhren (von 0,60 Meter lichter Weite) aufgefangen, welche gegen die Thonschicht und nach der Flussseite bis zur Terrainhöhe durch fetten Letten abgedichtet wurden und in den Schacht des Schwefelbrunnens einmünden.

Der Mineralgehalt des aus dem Kies austretenden Wassers betrug vor der Fassung durch die Thonröhren 8,5 p. Mille, dagegen Mitte Mai und Ende August 1899 bei niederem Grundwasserstand nur 4,75 pro Mille, und auch der Schwefelwasserstoff-Geruch und Geschmack sind seitdem wieder erheblich geringer geworden.

Mineralgehalt und niedrigere Temperatur machen wahrscheinlich, dass das Wasser der Schwefelquelle nur eine durch süsse Wasser verdünnte Ader der Tempelbrunnenquelle ist.

Das Wasser der Schwefelquelle muss von den sie Benutzenden mit der Hand aufgepumpt werden.

### c) Weitere Ausflüsse salzigen Wassers.

Ausser den genannten 4 gefassten Quellen sind im Salzschlirfer Thale noch weitere Ausflüsse salziger Wasser vorhanden, so dass Martiny (1873, S. 3) geradezu aussprach, »das ganze Thal bilde gleichsam ein grosses Mineralquellenbecken«, die nicht gefassten Quellen »verrathen ihr Vorhandensein durch Ausflüsse in Wiesen und in das Flüsschen Altfeld.«

Herrn Badverwalter Stohr verdanke ich folgende Mittheilungen: Unter dem Rasenplatz zwischen der Schwefelquelle am alten Badhause und dem Kurhause am Fuss des Söderberges liegt $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Meter unter der Oberfläche eine Sandstein-Kiesschicht, welche salzhaltige Wasser mit einem Gehalt von 1 pro Mille führt.

Der beim Hotel Iller, am Fuss des Söderbergs an der Bahnhofstrasse gelegen, angelegte Brunnen ist unter dem Niveau derselben 9 Meter tief gegraben und auf diese Tiefe 1883 ausgemauert worden. Da der Wasserstand in diesem Brunnen in trocknen Sommern so knapp wurde, dass das Wasser nach kurzem Pumpen fehlte und sich durch Aufrühren des thonigen und eisenhaltigen Bodenniederschlages trübte, so wurde etwa im Jahre 1889 in dem Brunnenschacht 4—5 Meter tief gebohrt, und man traf nach Durch-

bohrung einer grauen Thonschicht in der genannten Tiefe auf eine Kiesschicht, welche reichlichen Wasserzufluss brachte. Im trocknen Sommer 1894 wurde jedoch der Wasserstand geringer als vordem und zeigte sich damit das Wasser auch salzig, so dass den damit gekochten Speisen kein Salz mehr zugesetzt werden durfte.

f) Vergleich der Salzschlirfer Mineralquellen.

Zur Vergleichung der Salzschlirfer Mineralquellen unter einander sei hier noch die von Rosemann (1897, S. 117) gegebene, »nach den Ionen« geordnete Uebersicht [1]) hinzugefügt, welche »die balneologische Stellung einer Quelle genau zu präcisiren erst ermöglicht«. Dabei sei erwähnt, dass die Zweifel Rosemanns, ob in den Analysen der Salzschlirfer Quellen »die kohlensauren Salze als einfach kohlensaure oder doppelt kohlensaure berechnet sind«, sich durch Einsicht der Originalarbeiten leicht beseitigen lassen, in welchen einfach kohlensaure Salze aufgeführt sind. Es enthält der (S. die Zusammenstellung auf der nebenstehenden Seite.)

Nach Ditterich (1863, S. 4, 6, 9) sind der Bonifacius-, Kinder- und Tempelbrunnen »als jod-bromige [lithionhaltige] Kochsalzsäuerlinge zu bezeichnen und erfreuen sich einer ausgezeichneten Zusammensetzung, ja sie sind einzig in ihrer Art unter allen ähnlichen Quellen Deutschlands, so dass sie eigentlich keinen erschöpfenden Vergleich mit solchen in pharmakodynamischer Beziehung zulassen. Am meisten ähneln sie noch den berühmten Kochsalzsäuerlingen von Neuhaus (Bayern), Kissingen und Soden (Nassau), unterscheiden sich indess merklich von diesen, und zwar in mehrfältiger Weise, übertreffen dieselben sogar für bestimmte Heilzwecke« . . . Diese ungewöhnliche pharmakodynamische Bedeutung werde durch den von Leber gefundenen beträchtlichen Gehalt an Chlorlithium noch ganz besonders gehoben. Vergl. auch Anonymus, 1877, S. 5—6.

»Soll ein Vergleich der Salzschlirfer Schwefelquelle mit anderen gezogen werden, so ergiebt sich die grösste Aehnlichkeit mit der Ludwigsquelle, den berühmten Schwefelthermen Mehadia's im

[1]) Dabei hätte wohl auf Na,K u. s. w. berechnet werden sollen.

| | Bonifaciusbrunnen | | Kinder-brunnen | Tempel-brunnen | Schwefel-brunnen |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1898 | 1844 bez. 1866 | | | |
| Natron . . . . . . . . . . . . . | 6,53804 | 5,4891 | 2,3103 | 6,0134 | 0,8320 |
| Kali . . . . . . . . . . . . . . | 0,23538 | 0,0865 | 0,0351 | 0,1245 | 0,0308 |
| Lithion . . . . . . . . . . . . . | 0,11020 | 0,0770 | Spur | 0,0577 | — |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 0.78240 | 1,0136 | 0,6523 | 1,2730 | 0,4589 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . | 0,35445 | 0,4212 | 0,1958 | 0,5970 | 0,0542 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . | 0,001818 | 0,0060 | 0,0035 | 0,0319 | 0,0179 |
| Aluminiumoxyd . . . . . . . . . | — | — | 0,0571 | 0,0757 | — |
| Chlor . . . . . . . . . . . . . . | | 7,1348 | 2.9513 | 7,9253 | 0,8215 |
| Brom . . . . . . . . . . . . . . | 7,87400 | 0,0041 | 0,0018 | 0,0050 | — |
| Jod . . . . . . . . . . . . . . | | 0,0045 | 0,0023 | 0,0050 | — |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . | 1,07572 | 1,0710 | 0,5183 | 1.2331 | 0,3771 |
| Kieselsäure . . . . . . . . . . . | 0.01133 | 0,0114 | 0,0090 | 0,0073 | — |
| Kohlensäure, fest gebunden . . . . | 1,34624 | 0,2998 | 0,2710 | 0,4948 | 0,3197 |
| Organische Materien und Extractivstoffe | — | — | 0,1103 | — | 0,2170 |
| | | 15,6190 | 7,1181 | 17,8437 | 3,1291 |
| Sauerstoff . . . . . . . . . . . | | −1,6086 | −0,6654 | −1,7868 | −0,1851 |
| | | 14,0104 | 6,4527 | 16,0569 | 2,9440 |
| Wasser des Aluminiumhydroxyds . . | | | +0,0303 | +0,0400 | |
| | | | 6,4830 | 16,0969 | |

Der Schwefelwasserstoff der Schwefelquelle 5,95 Cubikcentimeter . . = 0,009058 Gramm
entspricht Schwefel . . 0,008525 »

Banate, nur mit dem Unterschiede, dass letztere doppelt so viel Schwefelwasserstoff der vorliegenden Analyse nach wie die Salzschlirfer und eine ungleich höhere Temperatur hat. Inzwischen ist der Gehalt des Schwefelwasserstoffs in den Wassern vielfachen Schwankungen unterworfen, und die Salzschlirfer Schwefelquelle kann daher mit voller Befugniss als das kalte deutsche Mehadia einigermaassen bezeichnet werden.« Dass sie sich von letzterem durch ihren nicht unbeträchtlichen Eisengehalt unterscheidet, hat Martiny (1873, S. 6) hervorgehoben. Vergl. auch Anonymus, 1877, S. 6.

Betreffs der medicinischen Wirkung des Lithiongehaltes sei

verwiesen auf v. Mering, Deutsche Zeitschr. für practische Medicin, 1877, Nr. 18, S. 8 des Sonderabdr., S. Wolffberg, Deutsche medicinische Wochenschrift, 1882, Nr. 14 und 15, S. 7 des Sonderabdr., Reitemeyer, 1893, S. 12, Gemmel, 1898, S. 22. Die Meinungen über dieselbe sind noch getheilt. Bunge bestreitet die Wirksamkeit des kohlensauren Lithions. Ob aber das Lithion als kohlensaures Salz oder als Chlorlithium in den Körper eingeführt wird, dürfte unerheblich sein, da ersteres im Magen alsbald in letzteres umgewandelt wird. Es ist daher wohl noch nicht entschieden, ob die altbewährte Heilkraft der Salzschlirfer Quellen (insbesondere gegen gichtische Leiden) *ihrem Gehalt an Lithion* zuzuschreiben ist.

### 3. Entstehung der Salzschlirfer Quellen.

Ueber die Enstehung der Salzquellen im Allgemeinen sind bekanntlich verschiedene, zum Theil wunderliche Meinungen geäussert worden (vergl. unter Anderen Keferstein, Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt, V, 1827, H. 1), von welchen wohl die von Thölde (1612, S. 50) vertretene die seltsamste sein dürfte. Speciell über diejenige der Salzschlirfer Quellen liegen Aeusserungen vor von P. E. Klipstein (1785 u. 1790, S. 73, 80), Wild (1788, S. 101), Langsdorf (1792, S. 195), Gutberlet (1847 u. 1869, S. 76), Credner (1849), Ludwig (bei Tasche u. Gutberlet, 1869, S. 5), Loewer (1895, S. 44), Gemmel (1898, S. 48), von welchen diejenigen Ludwig's und Loewer's der Wahrheit am nächsten kommen dürften.

Schon von Martiny wurde (1849) aus der Aehnlichkeit der Zusammensetzung der Salzschlirfer Quellen auf einen gemeinsamen Ursprung derselben geschlossen. In der That sind Kinderbrunnen und Schwefelquelle, ersterer nachgewiesenermaassen, letztere höchst wahrscheinlich, nur als verdünnte Adern des Bonifacius- bezw. Tempelbrunnen-Quellenstranges zu betrachten, und alle, auch die Austrittspunkte nicht gefasster Soole liegen räumlich nahe bei einander am Fusse des Söderbergs.

Dass sie nicht einfach absteigende Quellen aus den umliegenden Höhen sein können, geht daraus hervor, dass diese aus mittlerem

Buntsandstein mit hie und da darin aufsetzendem Basalt bestehen, aus welchen beiden sie ihren mineralischen Gehalt unmöglich bezogen haben können.

Ihre Temperaturen übersteigen diejenigen absteigender nachbarlicher Buntsandsteinquellen und die mittlere Jahrestemperatur Salzschlirfs nur wenig. Bei ersteren fand Tasche (1869, S. 7) die Temperaturen:

am Sonnenborn bei Angersbach $7\frac{1}{2}^0$ R. = $9,4^0$ C. (11. October 1859, Nachm. 1 Uhr),

bei der Quelle an der Oberförsterwohnung zu Grebenau (23. Juni 1859, Morg. 7 Uhr) $8\frac{1}{4}^0$ R. = $10,3^0$ C.,

bei derselben (28. Juni 1860, Nachm. $2\frac{1}{2}$ Uhr) $8^0$ R. = $10^0$ C.,

beim Buchenbronn am Sängersberg bei Schlitz (27. Juni 1859, Abends 6 Uhr) $7^0$ R. = $8,8^0$ C.

Die mittlere Jahrestemperatur von Salzschlirf ist uns allerdings nicht genau bekannt, allein für Fulda hat sie sich nach Weidenmüller[1]) in dem Zeitraum von 1804 bis 1854 zu $6,60^0$ R. = $8,25^0$ C., nach Deschauer (Beiträge zur Klimatologie Fulda's und seiner Nachbarstationen, S. 28[2]) in dem Zeitraum von 1867 bis 1896 zu $7,85^0$ C. ergeben. Für Salzschlirf mit einem etwas milderen Klima wird dieselbe ohne wesentlichen Fehler zu $8,5^0$ oder $8,75^0$ C. angenommen werden können. Die Temperaturen der Quellen wurden bestimmt: für den Tempelbrunnen zu 12,9 (s. Martiny 1873; Anonymus und folgende geben $10,8^0$ C. an), Bonifaciusbrunnen 11 (s. Martiny 1873; Anonymus 1878 und folgende geben $10,6^0$ C. an), Kinderbrunnen zwischen 9,8 und 10,4 (s. Martiny 1873 und Gutberlet 1869; selbst $12^0$ [?], s. Anonymus 1878 und folgende), die Schwefelquelle zu 10,2 Grad C.: die Schwankungen sind wohl Folge von Beobachtungen zu verschiedenen Jahreszeiten. Die Temperatur der Wasser im Bohrloch in 25 Meter Tiefe wurde zu $8,75^0$ C. gefunden, etwa gleich der mittleren Jahrestemperatur Salzschlirfs. Hiernach könnte man versucht sein,

---

[1]) II. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Fulda, 1875.

[2]) $8^0$, 103 S. — Sonderabdruck aus dem VIII. Bericht d. Ver. f. Naturkunde zu Fulda, 1898. Für den ersteren Zeitraum giebt Deschauer S. 27 das 50-jährige Mittel zu $8,4^0$ C. an.

unter Annahme einer geothermischen Tiefenstufe von 33 oder 35 Meter aus der höchsten Quellentemperatur (12,9° C.) auf einen Ursprung aus 145 bez. 151 Meter Tiefe zu schliessen. Aber diese Folgerung ist nicht zuverlässig, da, wie wir oben gesehen haben, Bonifacius- und Kinderbrunnen sicher und auch die anderen Quellen höchst wahrscheinlich aus einer Mischung tieferer salzreicherer Wasser mit süssen Wassern aus höheren Regionen hervorgehen, durch welche letzteren die Temperatur der Tiefenwasser herabgedrückt werden muss. Es ist bemerkenswerth, dass die an mineralischen Bestandtheilen reichste Quelle, der Tempelbrunnen, auch die wärmste ist; dann folgen in beider Hinsicht Bonifaciusbrunnen, Kinderbrunnen und die Schwefelquelle. Aber nicht nur das Mengenverhältniss zwischen Tiefen- und Sickerwassern, sondern auch die Temperatur der letzteren wird auf die Quellenwärme von Einfluss sein. Immerhin würde die obige Tiefenzahl als Minimalbetrag für die Tiefe von Werth sein, wenn die für die geothermische Tiefenstufe angenommene Zahl als zutreffend betrachtet werden dürfte. Wir sind daher zur Beurtheilung der Frage mehr auf die geognostischen Verhältnisse und die in anderen Gegenden gemachten Erfahrungen angewiesen.

Am Ende des oben gegebenen Beitrags II sind die in der Gegend zwischen Fulda, Salzschlirf und Lauterbach hinsichtlich des Gebirgsbaues herrschenden allgemeinen Verhältnisse besprochen worden. Es ist selbstverständlich, dass die dort erwähnten Hauptbruchspalten und die schollentrennenden Klüfte für den Lauf der unterirdischen Wasser von bestimmender Bedeutung sein müssen.

Die Austrittspunkte salzhaltiger Wasser bei Salzschlirf liegen sämmtlich nahe bei derjenigen Verwerfung, welche am Ostfuss des Söderberges vom Kurhause nach dem Bonifaciusbrunnen hinzieht; sie trennt den Buntsandstein des Söderberges, worin der Bonifaciusbrunnen erbohrt wurde, vom Muschelkalk, welcher unter der Thalebene im Kinder-, Schwefel- und Tempelbrunnen getroffen wurde, und von den Mergeln des mittleren Keupers, welche vom Lüderberge nach Eichenau u. s. w. hinziehen.

Handelt es sich um die Frage, woher die Quellen ihren Salzgehalt beziehen, so könnte zunächst an eine Auslaugung derjenigen

Schichtengruppen gedacht werden, welche als Ausfüllung des erwähnten Grabens auftreten. Als solche sind ausser den nur bei Angersbach bekannten Gesteinen des untersten Lias und oberen Keupers (Rhäts) an der Oberfläche beobachtbar die Mergel des mittleren Keupers, unterer Keuper (Lettenkohlengruppe), oberer, mittlerer und unterer Muschelkalk, oberer Buntsandstein (vorwiegend durch rothe Mergel vertreten) und mittlerer Buntsandstein. Ihnen werden ohne Zweifel unterer Buntsandstein (wie in den nachbarlichen Gebieten oben aus Sandsteinen, unten aus Bröckelschiefern zusammengesetzt) und Zechsteinbildungen folgen, welche letzteren wohl aus den gleichen Gesteinen bestehen dürften, wie bei Kissingen[1]), wo die mit dem Schönbornbohrloch von 464,27 bis 495,52 Meter Tiefe durchstossenen rothen Thone mit Lagen von Kalkstein und Gyps zum Theil wohl schon dem oberen Zechstein zuzurechnen sind, und unter welchen folgten 12 Meter Dolomit (Plattendolomit) und 76 Meter Letten mit Lagen, Linsen und Streifen von Gyps, Anhydrid und Steinsalz, ohne dass die letztere Schichtengruppe durchbohrt worden wäre.

Von diesen Ablagerungen haben sich bekanntlich anderwärts in nachbarlichen Gegenden der mittlere Keuper (z. B. bei Sülbeck und Salzderhelden[2]), welche Vorkommnisse von Hausmann, 1824, S. 559, in den oberen Buntsandstein gestellt worden waren, und bei Louisenhall[2]), mittlere Muschelkalk, obere Buntsandstein (z. B. bei Arnstadt und Meiningen[3]) und das Schichtsystem des Zechsteins als salzführend erwiesen.

---

[1]) Sandberger, F., Ueber die geologischen Verhältnisse der Quellen zu Kissingen. — Verh. der phys.-med. Ges. zu Würzburg, N. F., Bd. I, S. 159—165. — Gümbel, Geologische Rundschau von Kissingen, 1881 (aus A. Sotier, Bad Kissingen). — Thürach. Geogn. Jahresh., XIII (1900), S. 108. — v. Ammon, ebenda, S. 167. — Frantzen, Dieses Jahrbuch für 1894.

[2]) v. Koenen, A., Erläuterungen zu Blatt Moringen der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, 1895 (Lief. 71), S. 11. — Tornquist, Der Gypskeuper in der Umgebung von Göttingen, 1892, S. 14. — O. Lang, die Salzlager im nordwestdeutschen Keuper. Berg- u. hüttenm. Zeit., 1899, S. 2, 61, 85, 109, 157.

[3]) Zimmermann, Tiefbohrungen in der Trias und im Zechstein des südlichen Nordthüringens. — Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges., 47, 1895, H. 2, S. 374. — Frantzen, W., 1898, S. XLIII.

Dass die Salzschlirfer Quellen ihren Salzgehalt einer Auslaugung der Zechsteinbildungen der Grabenausfüllung verdanken sollten, dürfte nicht sehr wahrscheinlich sein, da hierzu die Mächtigkeit der auflagernden Schichten zu gross sein möchte. Diejenige des Buntsandsteins allein (in unserem Gebiete nicht feststellbar) kann nach den Erfahrungen in nachbarlichen Gebieten auf etwa 480 Meter veranschlagt werden. Denn es wurde gefunden die Mächtigkeit der Bröckelschiefer bei Gelnhausen[1]) 70 Meter, Wasungen[2]) 50, Sontra[3]) 24 (im Mittel), des feinkörnigen Sandsteins darüber bei Gelnhausen 173, Vacha[4]) 125, Sontra 150, Wasungen zusammen mit dem mittleren Buntsandstein 375, des letzteren bei Gelnhausen 173, Eiterfeld[5]) 190 (im Mittel), des oberen Buntsandsteins bei Wasungen 76, Eiterfeld 85 (im Mittel), die Gesammtmächtigkeit bei Gelnhausen etwa 490, Wasungen 500, nordöstlich von Salzschlirf 440, im Mittel etwa 480 Meter. Schon in dieser Tiefe würden die Wasser eine so hohe Wärme annehmen (bei einer geothermischen Tiefenstufe von 33 Metern 23° C.), dass eine Abkühlung bis zu der den Quellen eigenen niedrigen Temperatur beim Aufstieg und durch Vermischung mit wildem Wasser doch kaum erfolgen könnte. Auch würde es wohl an dem zum Auftrieb erforderlichen hydrostatischen Drucke fehlen; denn eine Hebung der Wasser durch Kohlensäure allein würde wohl einen kräftigeren Auftrieb im Gefolge haben, als er bei den Salzschlirfer Quellen beobachtet werden kann.

Eine hinreichende Salzführung des oberen Buntsandsteins (Röths) oder mittleren Keupers kann, weil nur selten und local bekannt, nicht ohne Weiteres angenommen werden. Eher könnte an eine Auslaugung von Gesteinen des mittleren Muschelkalks gedacht werden, welche aber durch die schützende Decke der

[1]) Bücking, H., Erläuterungen zu Bl. Gelnhausen der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, 1891, (Lief. 49), S. 6, 7, 10, 12, 13.

[2]) Bücking und Frantzen, W., desgl. zu Bl. Wasungen, 1889 (Lief. 37), S. 7, 13, 15.

[3]) Beyrich, E., und Moesta, F., desgl. zu Bl. Sontra, 1876, S. 17.

[4]) v. Koenen, A., desgl. zu Bl. Vacha, 1888 (Lief. 36), S. 5, 8.

[5]) v. Koenen, desgl. zu Bl. Eiterfeld, 1888 (Lief. 36), S. 8.

Keupermergel eine Einschränkung erfahren würde. Die von letzteren unbedeckten Muschelkalkpartien der Grabenfüllung können als salzfrei hierfür überhaupt nicht in Betracht gezogen werden.

Wahrscheinlicher möchte indess wohl sein, dass die Salzschlirfer Quellen von atmosphärischen Wassern gespeist werden, welche im westlich und nordwestlich gelegenen Gebiete in den zerklüfteten Buntsandstein versinken, bis zu den Zechsteinbildungen unter demselben eindringen, aus ihnen Haloidverbindungen, Sulfate und Carbonate auslaugen, mit Kohlensäure zusammentreffen und als salinische Säuerlinge durch hydrostatischen Druck auf der Verwerfungsspalte am Söderberge aufdringen, sich mit Wassern aus geringen Tiefen vermischen und auf Klüften des Buntsandsteins und des Muschelkalks neben der erwähnten Spalte zu Tage kommen. Aus dem gleichen Schichtsystem beziehen ihren Salzgehalt ja auch die übrigen Salzquellen am Vogelsberge, die Soolquellen bei Gelnhausen[1]), Büdingen[2]), Orb etc., der »Salzbrunnen« nordwestlich der Todten-Kirche auf Blatt Eiterfeld[3]) u. s. w.

Die Grenze zwischen mittlerem und unterem Buntsandstein wurde im Bohrloch am Bonifaciusbrunnen in 10 Meter Tiefe überbohrt. Die Mächtigkeit des unteren Buntsandsteins beträgt in nachbarlichen Gebieten nach den oben gegebenen Zahlen im Mittel etwa 200 Meter. Daher dürfte die Grenze zwischen Buntsandstein und Zechsteinbildungen unter dem Bonifaciusbrunnen in etwa 210 Meter Tiefe gelegen sein. Bei Annahme einer geothermischen Tiefenstufe von 33 Meter würde in dieser Tiefe eine Temperatur von etwa 15° C. zu erwarten sein, so dass die Abkühlung der Tiefenwasser durch Vermischung mit wilden Wassern nur einige Grade betragen würde.

Betreffs des Ursprungs der Kohlensäure nahm Ludwig (1852, S. 34/35) eine Austreibung derselben aus Kalkstein durch Kieselsäure an. Er bezifferte für Salzschlirf (3 Quellen) die Menge der mit den Mineralquellen ausgehenden Kohlensäure-Exhalationen

[1]) Bücking, Erläuter. zu Bl. Gelnhausen, S. 6.

[2]) Ludwig, R., Sect. Büdingen der geol. Specialkarte des Grossh. Hessen, 1857, S. 10, 12. — Bücking a. a. O.

[3]) v. Koenen, Erläut. zu Bl. Eiterfeld, S. 5.

zu 3000 Kubikfuss täglich und berechnete, dass die Gesammtmenge der im Vogelsberge entweichenden Kohlensäure den Gehalt eines Würfels Kalkstein von 2,2766 Meter ausmache. Erfolge die Austreibung der Kohlensäure durch Kieselsäure bei 80° R., so müsste Kalkstein in 9 — 10000 Fuss Tiefe vorhanden sein, was wahrscheinlich sei. Zutreffender möchten wohl auch für Salzschlirf die von Gümbel (a. a. O., S. 17) für die Quellen von Kissingen gegebenen Andeutungen sein. Es ist auch für die hiesigen Verhältnisse zulässig, das Auftreten der Kohlensäure als einen letzten Act der zur jüngeren Tertiärzeit im Vogelsberggebiete vorgegangenen vulkanischen Thätigkeit aufzufassen und anzunehmen, dass Kohlensäureströme aus der Tiefe auf den vorhandenen Verwerfungsspalten mit den durch Auslaugung der Zechsteinbildungen entstandenen Soolwassern sich vereinigen und mit zur Hebung derselben beitragen.

Dass und weshalb eine Entstehung der Kohlensäure durch Einwirkung von Schwefelsäure, welche bei der Umbildung des im Plattendolomit des Zechsteins eingesprengten Schwefelkieses entstehen würde, auf denselben, nicht (wie Sandberger annahm) als wahrscheinlich betrachtet werden kann, hat Gümbel a. a. O., S. 17, auseinandergesetzt.

Eine Entwickelung der Kohlensäure aus Kalkstein in Folge Zersetzung desselben durch Kieselsäure könnte gleichfalls nur in grosser Tiefe vor sich gehen, da dieser Process bekanntlich nur in höheren Temperaturen sich vollzieht. Gegen beide Annahmen spricht wohl auch die so ausserordentlich grosse Menge von Kohlensäure, welche an den betreffenden Stellen dem Innern der Erde entströmt.

Die Unabhängigkeit zwischen Soole und Kohlensäure zeigte das Schönbornbohrloch bei Kissingen, welches, wie Gümbel a. a. O., S. 27, mittheilt, bei 362 Meter Tiefe eine $3^1/_4$ p. Ct. Soole mit 21° C. Temperatur traf, aber erst bei $490^1/_2$ Meter fand am Plattendolomit ein ungemein reichliches Zuströmen von Kohlensäuregas statt.

Bei Sondra (Sachsen-Coburg-Gotha)[1]) wurde das betreffende

---

[1]) Schnabel, C., Chemiker-Zeit., Repertorium, 1898, S. 47. Nach Berg- u. hüttenmännisch. Zeitung, 1898, 57, 14. — Bergbau, II, Nr. 37, S. 7.

Bohrloch in den unteren Schichten des mittleren Buntsandsteins angesetzt, traf nach Durchstossung von Sandstein und Bröckelschiefer in 120 Meter Tiefe oberen Zechstein: Plattendolomit mit Gyps und Anhydrit, in 191 Meter im Dolomit Kohlensäure (mit 1 p. Ct. Stickstoff), welche bis 196,7 Meter zunahm, aus grossen Tiefen (wie aus der Spannung von 17 Atm. nach Verschluss des Bohrlochs hervorgeht) in den zerklüfteten Dolomit kommt und an weiterem Aufsteigen im Allgemeinen durch den gasdichten Abschluss verhindert wird, aber ihren Weg nach oben nehmen kann, wo Klüfte das Gebirge hinreichend tief durchsetzen. Die Menge der dem Bohrloch entströmenden Kohlensäure betrug im Mittel in 1 Stunde 1000 Cubikmeter von 10 Atm. Druck.

Sind die vorstehenden Annahmen zutreffend, so würde es für die Salzschlirfer Quellen von Bedeutung sein, dass dasjenige Gelände, welches man als Infiltrationsgebiet der quellenspeisenden atmosphärischen Niederschläge in Anspruch nehmen kann, so viel als möglich bewaldet bleibt.

Auch würde man sich die beim Bonifaciusbrunnen nachgewiesenen Schwankungen im mineralischen Gehalt erklären können durch ein Schwanken im hydrostatischen Druck in Folge reichlicheren oder spärlicheren Versinkens der Niederschläge. Schneeschmelze und Frühjahrsregen würden den Druck erhöhen, ein reichlicheres Aufsteigen der Soolwasser und daher auch einen höheren Salzgehalt der Quellwasser im Gefolge haben, trockne Hochsommer jenen vermindern, diesen zum Sinken bringen, Regen im Spätherbst beide wiederum erhöhen. Leider sind mir, was zur Controlle dieser Annahmen nöthig wäre, die in den einzelnen Monaten der Jahre 1895 und 1896, für welche die erwähnten Salzgehalts-Schwankungen des Bonifaciusbrunnenwassers nachgewiesen wurden, gefallenen Regenmengen nicht bekannt. Bei den grossen Schwankungen, welche dieselben in dem gleichen Monate verschiedener Jahre zeigen, reichen für den in Rede stehenden Zweck die von Deschauer a. a. O., S. 99, mitgetheilten mittleren Regenhöhen Fuldas aus den Jahren 1867—96 keineswegs aus. Dieselben betrugen übrigens in Millimetern im Januar 34,5, Februar 32,9, März 45,1, April 33,3, Mai 52,7, Juni 71,5, Juli 84,3, August

63,5, September 48,1, Oktober 62,6, November 47,7, December 51,4 (Jahressumme 627,6).

Viel ausgedehntere Beobachtungen hierüber und über die Menge der gelösten Bestandtheile und Temperaturen der Quellen sind erforderlich, um ein sichereres Urtheil über diese Verhältnisse gewinnen zu können.

Ob auch andere Soolquellen am Vogelsberge oder solche gleicher geologischer Entstehung in anderen Gegenden, z. B. die Kissinger Trinkquellen, ähnliche Schwankungen im Mineralgehalte zeigen, wie die Salzschlirfer Quellen, ist, soviel mir bekannt, nicht näher untersucht worden; dass sie stattfinden werden, ist sehr wahrscheinlich.

Der Schwefelwasserstoff der Schwefelquelle bez. im Tempelbrunnen kann, da er nur in diesen Quellen vorhanden ist, auch nur localen Ursprungs sein. An sich könnte er der Verwitterung von Eisenkies oder einer Zersetzung von Gyps des mittlereren Muschelkalks durch organische Substanzen seine Entstehung verdanken. Letzteres ist indessen hier ausgeschlossen, da, wie oben erwähnt, nach dem Auspumpen des Tempel- und Schwefelbrunnens im Winter 1898/99 die von unten aufsteigenden Wasser sich frei von Schwefelwasserstoff erwiesen. Dagegen dürfte sich der erstere Vorgang in eisenkiesführenden Schichten vollziehen, welche dem in beiden Quellenschächten getroffenen Muschelkalk aufruhen. Aus ihnen sickern dann die wohl mit den Producten dieser Verwitterung beladenen Wasser der in den Brunnenschächten stehenden Soole zu. Daraus erklärt sich auch der Stickstoff in der Schwefelquelle und der höhere Gehalt an kohlensaurem Eisen im Schwefel- und Tempelbrunnen, da das hierbei entstehende schwefelsaure Eisen sich mit kohlensaurem Kalk in Gyps und Eisencarbonat umsetzt.

Schon bei der Schilderung der einzelnen Quellen wurde darauf hingewiesen, dass gewisse Unterschiede, welche dieselben unter einander zeigen, durch Verschiedenheiten in der Menge und im Gehalt des mit den Tiefenwassern sich mischenden wilden Wassers zurückzuführen sein dürften.

Käme es darauf an, für Salzschlirf durch neue Bohrungen die

Soolwassermenge zu vermehren, so würde man mit den Ansatzpunkten dicht an der Söderbergspalte bleiben müssen. Es würde sich aber wohl nicht empfehlen, vom Bonifaciusbrunnen nach Norden, etwa in die Nähe des Kurhauses, zu gehen, weil hierbei die Schwefelquelle und der Tempelbrunnen gestört werden könnten; vielmehr wäre vorzuziehen, die Ansatzpunkte in der südlichen Verlängerung der erwähnten Verwerfung, nach Landenhausen hin, zu wählen.

## B. Salzquelle bei Landenhausen.

Rittner gab 1754 an, dass »*Salini fontis vestigia haud procul a Landenhausen in conspectum veniunt, forte ex vicinia Salzschlirf Fuldensi, ubi salinae mediocris proventus*«. Doch ist über diese Salzquelle Näheres nicht bekannt geworden.

## C. Die Mineralquellen bei Grossenlüder.

### 1. Salzquellen.

Der Ort Grossenlüder bestand schon 822; denn Schannat berichtet (1724, S. 364) von »*Lutaraha seu Lutere et Ludera: Locus antiquissimus, in quo* Eigil *Abbas jam Anno DCCCXXII. Ecclesiam . . . consecrari ac dedicari curavit . . . Locum insuper commendat tum conventus publicus in eodem habitus Anno DCCCL. Praeside* Mattone *Comite: tum Vetus illa Donatio* Ditonis *Comitis de Fonte Salinae, ibidem inter Bimbah et Lutere cujus usus hucusque successu sat felici perdurat*«.

Wann aber die Salzquellen von Grossenlüder entdeckt und in Benutzung genommen worden sind, scheint nicht bekannt zu sein. Dass Stohr's Angaben hierüber nicht zutreffen, wurde schon oben nachgewiesen. Wohl veranlasst durch die Nebeneinanderstellung des Convents zu Grossenlüder im Jahre 850 und der Schenkung des Grafen Dito in dem vorstehenden Citat aus Schannat nimmt zwar Schneider (1829, II. 1, S. 80) an, dass die Schenkung des »zwischen Bimbach und Grossenlüder gelegenen Salzbrunnens, welche — obgleich heutigen Tages durch widrige Schicksale verbohrte und sehr geringhaltig dadurch gewordene —

Salzquelle noch jetzt im sogenannten Salzgarten zwischen Grossenlüder und der grossen Mühle ersichtlich ist,« auf dem Convent im Jahre 850 stattgefunden habe; allein wo Schannat auf S. 192 von dem letzteren redet, wird die Schenkung Dito's nicht erwähnt, und in Eberhardi *summaria Traditionum veterum*, deren Cap. I: »*Descriptiones eorum qui in Grapfeld etc. Deo et Sancto Bonifatio Praedia sua obtulerunt*« enthält, lautet (bei Schannat, S. 286, No. 107) die bezügliche Stelle: »Dito *Comes, tradidit in Pago Grapfeld in sylva Boconiae inter Bienbach et Lutere ipsum Fontem Salinae cum adjacentibus praediis, domibus ac mancipiis*,« ohne dass das Jahr der Schenkung angegeben wäre. Mit welchem Rechte Stohr (1877) dieselbe in das 12. Jahrhundert, Gicht (1900) ins Jahr 1278 verlegen, ist mir nicht bekannt. Ob übrigens, wie Schannat und Schneider a. a. O. annehmen, der in Rede stehende Salzbrunnen zwischen Grossenlüder und Bimbach mit demjenigen im Salzgarten zwischen Grossenlüder und der Grossen Mühle, deren nachbarliches Gelände noch heute den Namen »Söderfeld« führt, identisch ist, dürfte nicht zweifellos sein, da für den letzteren die Bezeichnung der Lage nicht zutrifft; es könnte sich auch um eine frühere Salzquelle auf den zwischen Grossenlüder und Bimbach zwischen der Landstrasse und dem Lüderbach gelegenen Wiesen handeln, welche noch heute als »Sulzwiesen« bezeichnet werden.

Nach Stohr »besass die Soolen und die Soden (Salzsiedereien) zu Lüder im Jahre 1477 Martin von Luthards als Fuldisches Stiftslehn. Spätet gehörten sie dem Domcapitel zu Fulda.« Thölde berichtet (1612, S. 147): Zu »Loeder im Stifft Fulda gelegen | entspringt ein Saltz Bronnen | der ist vorzeiten durch gute Leute | zu einer verhofften Nutzbarkeit zu bawen angefangen | darnach durch Augspurger vnnd Nürmberger | weiter fortgetrieben worden | aber keinen bestand erlangt | biss in neuligkeit | fuhr wenig jahren | durch raht vnd vorschlag Saltzverstendiger Leute | dasselbe in bestand gebracht | die Sole wird mit einem Haspel | daran ein grosser Eymer ist | an einer Ketten aussgezogen | Es ist ein Koth« [=Kode, Napp, Grube] »| daraus ein Eigenthumbs Herr | järlichen ziemlichen guten gewinn haben kan | Die Pfann ist neun Schuh breit | vnd zehen lang | vnd da Holtz mangeln wil | so wird auch

mit Heyden allda gesotten | In tag vnnd nacht wird ein Pfann Saltz gemacht vnd aussgebracht | vnd gilt das Saltz allda ziemlich viel | die rohe Sohle aus dem Bronnen | helt anderthalb Loth | Es ist auch ein Stroleckwerck alda von zwölff Kasten | deren jeder hundert Schuh lang | darinnen die Sole erreichert wird«.

Nach Stohr liess das Domcapitel zu Fulda die Soolen »im 17. Jahrhundert durch Erbpächter betreiben. Als solche erscheinen in 1696 die Doctoren der Rechte Joh. Geissler und Joh. Kleinschmidt zu Marburg und deren Geschwister, von denen die Gemeinde Grossenlüder *resp.* die dortigen Gemeindeangehörigen zu jener Zeit die Erbleihe um 7600 Gulden und eine an das Domcapitel jährlich zu liefernde Salzabgabe von 24 Maltern käuflich übernahmen. Die neuen Erbpächter hielten jedoch den Brunnen und die Salinen nicht in gutem Stand, und es sah sich das Domcapitel endlich in den Jahren 1725 und 1726 veranlasst, weitere Salzquellen (neuer Born und Fassborn) daselbst aufsuchen zu lassen und herzurichten (»»da, wie es in einer *Species facti* von 1726 heisst, nach Anzeige der Wünschelruthe und anderen bergmännischen Indicien noch mehr Segen Gottes zu erschürfen war,««) und eine zweite Saline neben der ersten zu erbauen. Das Capitel wurde desshalb bei dem Reichskammergericht zu Wetzlar von den Erbleihträgern der alten Saline belangt, kaufte denselben darauf diese nebst dem alten Brunnen (Bauernbrunnen) im Jahre 1746 für etwa 4000 Gulden ab und erweiterte mit bedeutendem Geldaufwand die Anlagen. In Folge fehlerhafter Arbeiten an den Brunnen vermochte es jedoch solche nicht in Stand zu erhalten und nicht in nutzbringenden Betrieb zu kommen. Schwer geschädigt gab es darauf in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts den Betrieb der Saline zu Grossenlüder auf.« Die Einstellung des Betriebes scheint nicht lange vor 1781 erfolgt zu sein, da einerseits Langsdorf und Voigt Nichts von derselben erwähnen, andererseits Klipstein (1785, S. 46, Anmerk.) mittheilt: »Ich bin versichert worden, dass in Klein-[Gross-]Lueder, ohnweit Salzschlirf, auch ein Salzwerk gewesen, das vor wenig Jahren erst eingegangen wäre. Die Pfannen wären auf den Hessendarmstädtischen Eisenhammer zu Schellnhausen verkauft worden.«

»Nur der älteste Brunnen, der »»Bauernbrunnen«« ist,« nach Stohr, »jetzt noch vorhanden, und es wurde derselbe um das Jahr 1804 auf Befehl des damaligen Landesherrn, des Prinzen Wilhelm von Nassau-Oranien, neu hergerichtet«.

## 2. Das »Hessische Bitterwasser« (die St. Georgsquelle).

Der Bauerbrunnen liegt am südlichen Ende von Grossenlüder westlich neben der Strasse nach Oberbimbach zwischen der Kleinen und der Grossen Mühle auf einer von der Lüder und dem Mühlkanal umflossenen Insel in etwa 775 Fuss rh. Höhe und liefert dasjenige Mineralwasser, welches gegenwärtig vielfach »Hessisches Bitterwasser« genannt wird. In unmittelbarer Nähe befinden sich mehrere Sauerwasserquellen.

Jenes wurde von Reichardt (1880) untersucht:

Die »schon früher durch einen Brunnenschacht gefasste Quelle, welche nach der Oertlichkeit als Grossenlüderer Quelle bezeichnet wird, zeichnet sich durch einen Reichthum an Kohlensäure aus, welche ununterbrochen lebhaft sich entwickelt; etwa 1 Meter unter der Erdoberfläche läuft der reichliche Zufluss« [durch ein Abflussrohr in die Lüder] »ab, so dass das Wasser noch wenig gehoben werden muss, um unmittelbar als Heilquelle zu dienen.

Der Reichthum an Kohlensäure, wie die ärztlicherseits vielfach beobachtete heilkräftige Wirkung ähnlich dem Racoczy oder dem Friedrichshaller Bitterwasser gaben Veranlassung, mich«[Reichardt] »zu ersuchen, eine möglichst vollständige chemische Untersuchung des Wassers vorzunehmen.

Ende April des vorigen Jahres (1879) sendete ich in Folge dessen an die Badedirection geeignete Flaschen zur Füllung, eben so mehrere mit Baryt versehene zur Bindung der Kohlensäure oder freien Säuren überhaupt.

Die baldigst vorgenommene Füllung ergab zu gleicher Zeit 9,4$^0$ C., Luftwärme und 0,760 M. Bar., Temperatur der Quelle 9,2$^0$ R. = 11,5$^0$ C.

Die mit Glasstopfen gut geschlossenen Flaschen enthielten bei der Ankunft in Jena ein nur wenig getrübtes Wasser; bei

dem Oeffnen derselben entwich stürmisch Kohlensäure, worauf dann bald stärkere Trübung eintrat.

Specifisches Gewicht. Da die entweichenden Kohlensäureblasen die Bestimmung erschweren und unrichtige Ergebnisse entstehen können, wurde die Wägung erst nach dem Entweichen der Gase bei gewöhnlicher Wärme bestimmt und ergab bei 13,5° C. ein specifisches Gewicht = 1,0176.«

Es enthalten nach Reichardt

| 1000 Theile Wasser: | | bei Annahme von doppeltkohlensauren Salzen: | |
|---|---|---|---|
| Chlornatrium . . . | 15,4122 | Chlornatrium . . . | 15,4122 |
| Chlorkalium . . . . | 0,5996 | Chlorkalium . . . . | 0,5996 |
| Chlorlithium . . . | 0,0032 | Chlorlithium . . . | 0,0032 |
| Chlormagnium . . . | 0,0518 | Chlormagnium . . . | 0,0518 |
| Bromnatrium . . . | 0,1530 | Bromnatrium . . . | 0,1530 |
| Organischsaures Natron . . . . . . | 0,4933 | Organischsaures Natron . . . . . | 0,4933 |
| Schwefelsauren Kalk . | 1,6118 | Schwefelsauren Kalk . | 1,6118 |
| Schwefelsaure Talkerde . . . . . | 1,3633 | Schwefelsaure Talkerde . . . . . | 1,3633 |
| Schwefelsaures Strontian . . . . . . | 0,0016 | Schwefelsaures Strontian . . . . . . | 0,0016 |
| Phosphorsauren Kalk . | 0,0017 | Phosphorsauren Kalk . | 0,0017 |
| Kohlensauren Kalk [1]) . | 1,6441 | Doppeltkohlens. Kalk | 2,3656 |
| Kohlensaure Talkerde[1]) . . . . . | 0,2135 | Doppeltkohlens. Talkerde . . . . . | 0,3502 |
| Kohlensaures Eisenoxydul [1]) . . . . | 0,0473 | Doppeltkohlens. Eisenoxydul . . . . . | 0,0652 |
| Kohlensaures Manganoxydul [1]) . . . . | 0,0072 | Doppeltkohlens. Manganoxydul . . . | 0,0099 |
| Lösliche Kieselsäure . | 0,3176 | Lösliche Kieselsäure . | 0,3176 |
| Thonerde . . . . . | 0,0045 | Thonerde . . . . . | 0,0045 |
| | 21,9257 | | 22,8045 |

[1]) Börner (1879, S. 27) hat irrthümlich »kohlensaure resp. doppeltkohlensaure« Salze, was das Druckfehlerverzeichniss berichtigt. Dennoch kehrt der Fehler wieder bei Reitemeyer (1893, S. 36), Gemmel (1898, S. 36).

Freie Kohlensäure bei 11,5° C. u. 0,760 Meter Bar. 1627,59 ccm.

»Hierbei wurde diejenige Menge der Kohlensäure zu Grunde gelegt, wie sie durch Kochen des frisch gefüllten Wassers erhalten wurde. Dieselbe betrug auf 1000 Theile Wasser 3,107 Theile, jedoch werden hierbei weder kohlensaurer Kalk, noch kohlensaure Talkerde völlig zerlegt, sondern nur als einfach kohlensaure Salze abgeschieden, so dass die hier noch gebundene Kohlensäure zugerechnet werden muss oder die für die Bildung des kohlensauren Eisen- und Manganoxyduls verbrauchte abgezogen. Es hinterbleiben dann noch 3,0864 Gramm freie Kohlensäure, welche die obige Menge in Gasform ergeben.«

»Der bei dem Trocknen bis zu gleichbleibendem Gewichte bei 100° C. erhaltene Abdampfrückstand betrug 21,860 Theile, die Rechnung ergiebt 21,9257 Theile. Dieses sehr geringe Mehr liegt in den berechneten kohlensauren Verbindungen von Eisen und Mangan begründet, welche bei dem Eintrocknen ganz oder theilweise umgesetzt werden. Die Salzberechnung wird demnach durch die Menge des Abdampfrückstandes vollständig bestätigt.«

»Das frisch geschöpfte und gut verschlossen anher gesendete Wasser enthält so reichlich freie Kohlensäure, dass bei dem Oeffnen der Flaschen ein Theil des Wassers durch das plötzliche Entweichen mit herausgeschleudert wurde. Dieser grosse Reichthum an Kohlensäure bei einer salzführenden Quelle ist an und für sich sehr wesentlich und nicht häufig anzutreffen, um so höher aber anzuschlagen bei dem gleichzeitigen Gehalte an Eisen. Das Wasser der Grosslüderer Quelle hält sich sehr lange Zeit klar, d. h. ohne Eisen abzuscheiden, in gut verschlossenen Flaschen überhaupt, so weit es möglich war bis jetzt Beobachtung anzustellen, so dass es sich unbedingt für den Versandt eignet.«

»Die Grosslüderer Quelle zeichnet sich« im Vergleich zu den Salzschlirfer Quellen »durch den Gehalt an schwefelsaurer Talkerde aus, wie auch die medicinische Wirkung bestätigt; vermöge der grossen Menge freier Kohlensäure ist der Geschmack nur als angenehm zu bezeichnen und dabei ist gleichzeitig die schon früher erwähnte nicht geringe Menge Eisenoxydul, wiederum in löslichster Form, geboten.

Die Mischung der Grosslüderer Quelle lässt sich am besten mit derjenigen des Kissinger Racoczy vergleichen, nur ist das Wasser der ersteren fast dreimal stärker, jedoch können auch andere salzreichere Quellen in Parallele gestellt werden« (Pandur und Maxbrunnen in Kissingen, Wiesbadener Kochbrunnen, Kreuznacher Elisenquelle, Homburger Elisabethbrunnen).

Zum Vergleich mit den Salzschlirfer Quellen folge auch hier die von Rosemann (1897, S. 117) gegebene «nach den Ionen« geordnete Uebersicht des Gehalts des »hessischen Bitterwassers«:

| | |
|---|---|
| Natron . . . . . . . . . . . . . | 8,2133 |
| Kali . . . . . . . . . . . . . . | 0,3783 |
| Lithion . . . . . . . . . . . . . | 0,0011 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 1.5853 |
| Strontian . . . . . . . . . . . . | 0,0009 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . . | 0,5779 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . | 0,0294 |
| Manganoxydul . . . . . . . . . | 0,0044 |
| Aluminiumoxyd . . . . . . . . | 0,0029 |
| Chlor . . . . . . . . . . . . . . | 9,6798 |
| Brom . . . . . . . . . . . . . . | 0,1188 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . | 1,8577 |
| Phosphorsäure . . . . . . . . . | 0,0008 |
| Kieselsäure . . . . . . . . . . | 0,3176 |
| Kohlensäure, fest gebunden . . . . | 0,8559 |
| Organischsaures Natron . . . . . | 0,4933 |
| | 24,1174 |
| Sauerstoff . . . . . . . . . . | — 2,1933 |
| | 21,9241 |
| Wasser des Aluminiumhydroxyds | + 0,0016 |
| | 21,9257. |

Was für Schichten mit dem Schacht der Grossenlüderer Quelle durchsunken worden sind, ist nicht bekannt. Der Lage nach dürfte er im Keuper stehen und nahe an derjenigen Verwerfungsspalte, welche die oben erwähnte Grabenversenkung von dem

westlich gelegenen Buntsandstein-Gebiete trennt. Ueber die Herkunft der im Quellwasser gelösten Bestandtheile hat Gutberlet (1847) die Meinung ausgesprochen, dass dieselben vielleicht dem Röth, Ludwig (1852, S. 40) und Gutberlet später (1869, S. 76), dass sie dem Keuper entstammen. Loewer's Ansicht (1895) wurde oben bei Besprechung der Salzschlirfer Quellen erwähnt. Die Entstehung der Quelle kann eine ähnliche sein wie die der Salzschlirfer Quellen. Die hauptsächlichste Abweichung im Mineralbestande, der höhere Gehalt an schwefelsaurer Magnesia, kann veranlasst sein entweder durch eine Umbildung von im Plattendolomit local eingesprengtem Eisenkies und Einwirkung der entstandenen Schwefelsäure auf denselben, oder durch eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Wasser geringerer Tiefe, welche sich mit den Tiefenwassern vereinigen, aber hier Gesteine des Keupers auslaugen und die Producte der Einwirkung von Schwefelsäure, die bei der Zersetzung von Eisenkiesknollen der Lettenkohlengruppe entsteht, auf dolomitische Kalksteine oder dolomitische Mergel aufnehmen.

Es ist aber auch möglich, vielleicht sogar nicht unwahrscheinlich, dass der Mineralgehalt des Wassers auf eine Auslaugung von Salzabsätzen im mittleren Keuper zurückzuführen ist, aus welchem bekanntlich auch an anderen Orten schwache Bittersalzquellen ihr Material beziehen[1]). Communicierende Spalten können ein Zusammentreffen der mit den Auslaugungsproducten beladenen Wasser mit Kohlensäure und ein Zutagetreten veranlassen.

## D. Die Salzquelle »Johannesbrunnen« bei Fulda.

Schneider berichtet (1829, H. 2, S. 39) bei der Beschreibung von Johannesberg: »Sehr merkwürdig in der Wiese unter dem Domänial-Gebäude ist die Mineralquelle, welche schon lange bekannt, früher geachtet, nachher aber wieder vergessen und beinahe verschüttet worden wäre!

In neuerer Zeit wurden mehrere Fassungen dieser Quelle vorgenommen und dadurch ein treffliches Mineralwasser gewonnen,

[1]) Vergl. Thürach, Geognst. Jahresh., XIII (1900), S. 138 f.

welches nach der chemischen Analyse des Herrn Geheimen Hofrathes Wurzer in Marburg folgende Bestandtheile hatte:

Ein Pfund dieses Wassers zu 16 Unzen enthält:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Salzsaure Bittererde . . | 0,0750 | Grammen [Grane?] |
| 2. | Salzsaures Natron . . | 1,1080 | |
| 3. | Salzsaures Kali . . . | 0,0520 | » |
| 4. | Schwefelsaures Natron . | 0,8041 | » |
| 5. | Schwefelsaure Bittererde | 0,1001 | » |
| 6. | Schwefelsauren Kalk . | 0,5074 | |
| 7. | Kohlensauren Kalk . . | 0,4359 | |
| 8. | Eisen . . . . . . . . | 0,0099 | |
| 9. | Thonerde . . . . . . | 0,0029 | » |
| | Also in Summa . . | 3,0953 | Grammen [Grane?] |

fixer Bestandtheile. Die flüchtigen aber sind:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaures Gas: | 14,150 | Cubikzoll; |
| Atmosphärische Luft: | 0,390 | » . |

Auch zum Trinken und Baden war die Quelle ergiebig, denn sie lieferte in 24 Stunden 110—120 Ohm Wasser . . . Aber eben während dieser angenehmen Kuren ereignete sich ein Unglück, welches Fulda und seine Bewohner nicht genug beklagen können: das Wasser nahm bald an quantitativem und qualitativem Gehalte ab, und es ergab sich, dass die neueste Fassung nicht ganz kunstgerecht und vorsichtig genug geschehen war. So versank der Johannisberger Mineralbrunnen bei Fulda, der . . . ganz und gar nicht bebaut und benutzt wird!«

Nach Gutberlet (1847 u. 1863, S. 192) kommt der »schwache salzhaltige Säuerling aus dem Muschelkalk, oder wahrscheinlich aus dem Röth unter demselben und steigt durch Diluvial- und jüngsten Bergschutt zu Tage«.

## E. Die Eisenquelle in Schlitz.

Nach Braun (1829) und Gutberlet (1869) »befand sich schon im vorigen Jahrhundert über der Hauptquelle im Garten der Hinterburg ein Häuschen, welches aber Graf Georg von Schlitz abtragen liess. Später wurde der Ueberbau erneuert und das Wasser von mehreren Aerzten Kranken zum Heilgebrauch empfohlen. Bohrversuche eröffneten im Jahre 1817 noch eine andere, sich ähnlich verhaltende, trotzdem aber wieder zugeworfene, Quelle. Die Schlitzer Eisenquelle setzt viel Ocker ab. Dem Volumen nach mag sie etwa pro Stunde 1 Ohm Wasser liefern. Herr Braun bestimmte die Temperatur am 19. Februar 1827 zu 6° R., die Temperatur der Luft — 6° R. Im Juli 1827 war die äussere Temperatur auf 23° gestiegen, die Quelle behielt 6° R. bei. Am 27. Juni 1859 war die Quelle 8° R. warm, die Luft 18° R. Sowohl der Geruch als auch der Geschmack des Wassers deuten einen grösseren Gehalt an Schwefelwasserstoff an,« welchen Gutberlet von Zersetzung des unter dem Sandstein vorhandenen Gypses herleiten möchte.

Nach Jochheim (1858, S. 136) ist die Fassung der Mineralquelle bei Schlitz[1]) »unvollkommen, so dass dadurch ihr mineralischer Gehalt sehr wechselnd ist. Sie liefert in einer Stunde 350—400 Pfd. Wasser. Bei Bohrversuchen fand man im Jahre 1817 eine zweite Quelle, welche in einer Stunde über 1000 Pfd. Wasser ergab, später verschüttet wurde, aber leicht wieder aufzugraben wäre.

Die Temperatur des Wassers ist 6° R. Es ist hell, perlt nicht, schmeckt sehr eisenartig und scheidet beim Stehen an der Luft, in dem Grade, in welchem die Kohlensäure entweicht, Eisenoxydhydrat ab. Es riecht entschieden nach Schwefelwasserstoffgas, wahrscheinlich aber in Folge zersetzter schwefelsaurer Salze durch organische Materien.

Das Wasser dieser Quelle wurde von v. Liebig und Wurzer analysirt.

---

[1]) W. Ritgen, Das Medicinalwesen des Grossherzogthums Hessen. Bd. II, Darmstadt. 1842.

Nach v. Liebig (1829) enthalten 6 Pfund oder 28560 gr.:

| | | |
|---|---|---|
| Chlornatrium . . . | 0,816 | [in 1 Pfund 0,136 |
| Kieselerde . . . . | 0,582 | » 0,097 |
| Kohlensauren Kalk . | 2,256 | » 0,376 |
| Eisenoxyd . . . . | 1,092 | » 0,182 |
| Organische Substanz . | 0,360 | » 0,060 |
| | 5,106 gr. | 0,851 gr.] |

Nach Wurzer enthalten 16 Unzen:

| a) Fixe Bestandtheile: | | [in 1000 Gewichtstheilen: |
|---|---|---|
| Chlornatrium . . . . . . . | 0,100700 Gran | 0,0131 |
| Chlormagnesium . . . . | 0,008526 » | 0,0011 |
| Schwefelsaure Magnesia . . | 0,012730 » | 0,0017 |
| Kohlensauren Kalk . . . | 0 238402 » | 0,0311 |
| Kohlensaure Bittererde . . | 0,061995 » | 0,0088 |
| Kohlensaures Eisenoxydul . | 0,560590 » | 0,0730 |
| Kohlensaures Manganoxydul | 0,019328 » | 0,0025 |
| Thonerde . . . . . . . . | 0,029898 » | 0,0039 |
| Kieselerde . . . . . . . . | 0,009674 » | 0,0013 |
| Extractivstoff . . . . . . | 0,018142 » | 0,0024 |
| Sandkörner . . . . . . . | 0,025769 » | 0,0034 |
| | 1,085754 Gran | 0,1413]. |

b) Flüchtige Bestandtheile:

| | |
|---|---|
| Kohlensaures Gas . . . . . . . | 1,278 |
| Sauerstoffgas . . . . . . . . . | 0,022 |
| Stickgas . . . . . . . . . . | 0.458 |
| | 1,758 Cubikzoll. |

In der Nähe der Quelle errichtete ein Handwerksmann in seinem Garten mehrere Badezimmer mit Badewannen.

Die Zahl der jährlichen Bäder war 200—250.

Sr. Erlaucht der Graf Wilhelm von Schlitz, genannt Görtz, erbaute 1833 ein Badehaus mit 5 Badezimmern und einem Cursaal. Die Anzahl der Bäder stieg auf 400 im Jahre.

Als Badearzt wurde Dr. Meyer in Schlitz angestellt. Später wurden, da sich das Etablissement nicht rentirte, die Gebäulichkeiten wieder abgerissen und die Quellen nicht mehr beachtet. . . .

Es ist leicht einzusehen, dass der curmässige Gebrauch dieses sehr viel Eisen enthaltenden Wassers nicht ohne medicinische Wirkung bleiben kann, nur wäre ihm ein grösserer Gehalt an Kohlensäure zu wünschen.«

Aus der Temperatur des Wassers geht hervor, dass man es mit einer absteigenden Quelle zu thun hat, welche ihren Mineralgehalt einer Auslaugung local angereicherter Eisenerze im Buntsandstein, vielleicht auch der Verwitterung von örtlich vorhandenem Eisenkies verdanken dürfte. Der Schwefelwasserstoffgehalt könnte auch auf organische Substanzen zurückzuführen sein.

## F. Süsswasserquellen.

Von den Süsswasserquellen mögen hier nur die beiden Erwähnung finden, welche für die Wasserleitung zum Bade Salzschlirf in Betracht gekommen sind, und über welche nähere Untersuchungen vorliegen.

Die eine (es sind eigentlich 2 Quellen, welche gefasst und vereinigt wurden) liegt etwa 10 Minuten von Landenhausen entfernt am Hange des aus Buntsandstein bestehenden Wernersbergs. Sie liefert ein reines, weiches Wasser, 42 Liter in der Minute und dauert aus.

Die andere, mehr nach Müs hin gelegene liefert ein nicht einwandfreies, »mooriges« Wasser. Aecker liegen daneben, und in 1 Meter wurde Moor anstehend gefunden.

Von beiden Wassern wurden am 21. August 1897 Proben an das chemische Untersuchungsamt in Giessen gesendet, »um dieselben auf die Brauchbarkeit als Trinkwasser zu untersuchen. Die chemische Untersuchung gab folgende Resultate:

a) Qualitativ.

| | I. | II. |
|---|---|---|
| Ammoniak . . . . | 0 | geringe Spur |
| Salpetrige Säure . . | 0 | wenig |
| Salpetersäure . . . | Spuren | Spur |
| Schwefelsäure . . . | geringe Spur | viel |
| Kalk . . . . . . . | viel | sehr viel |
| Eisen . . . . . . . | mässig | wenig. |

b) Quantitativ.

| 1 Liter enthält Gramm | I. | II. |
|---|---|---|
| Trockenrückstand . . . . . . . | 0,268 | 1,354 |
| Glühverlust . . . . . . . . . | 0,040 | 0,264 |
| Chlor . . . . . . . . . . . . | 0,007 | 0,429 |
| Verbrauch an Chamäleon (organische Stoffe) . . . . . . . | 0,003 | 0,005 |
| Härte in 100,000 Theilen . . . | 11,3 | 33,3 |

Beide Wasser waren klar, von schwach gelblicher Farbe und ohne hervortretenden Geruch und Geschmack . . . Wasser I erscheint frei von nachweisbaren Verunreinigungen und seiner Zusammensetzung nach als geeignet für Genuss- und Hausgebrauchszwecke. Bei Wasser II dagegen deutet der Gehalt an Ammoniak und salpetriger Säure auf eine stattgefundene Verunreinigung des Wassers mit Zersetzungsproducten jauchenartiger Natur hin. Aus diesem Grunde, sowie seiner grossen Härte ist es für Genuss- und Hausgebrauchszwecke nicht zu empfehlen.« Quelle I wurde demgemäss erworben.

---

# Inhalts-Verzeichniss.

# Ueber eine diluviale Süsswasserfauna bei Tarbeck in Holstein.

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin.

(Hierzu Tafel VII.)

Mit der Aufnahme der Geologischen Karte im Herzogthum Lauenburg beschäftigt, benutzte ich während dieses Sommers die Gelegenheit, mir die altbekannten Aufschlüsse bei Tarbeck anzusehen. Die Aufschlüsse waren sämmtlich in keinem sehr günstigen Zustande; immerhin hatte ich Gelegenheit, einige Beobachtungen über Schichten anzustellen, die augenscheinlich noch keinem der sehr zahlreichen, bisherigen Besucher und Beschreiber dieser klassischen Stelle zu Gesicht gekommen sind, die mir aber von grösserem Interesse zu sein scheinen, da sämmtliche bisherigen Beobachter nur marine Schichten von dieser Stelle beschrieben, ich aber dort unzweifelhafte Süsswasserschichten fand.

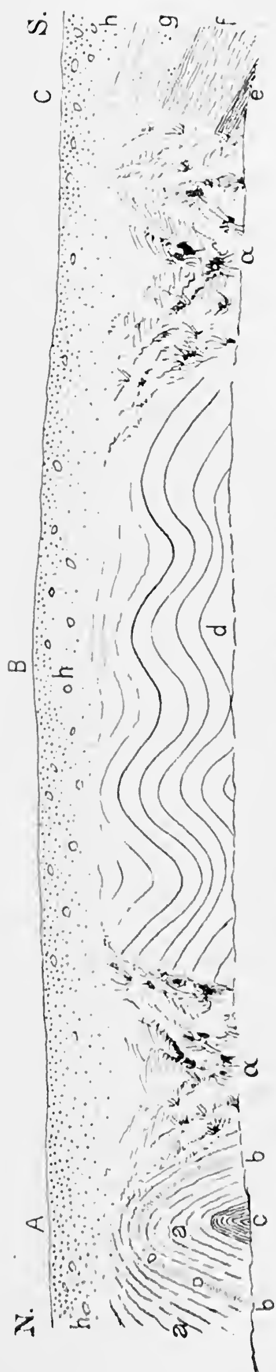
In der Ziegeleigrube südlich von der Chaussee, jetzt Blöcker's Ziegelei, (in der Litteratur bekannt als Blunk's oder Jede's Ziegelei) sind augenblicklich die grössten Aufschlüsse. Die Grube erstreckt sich von W. nach O. in die südliche Abdachung des Grimmelsberges und besteht aus 2 Theilen. In dem älteren, südlichen wird augenblicklich nur noch geringer Abbau auf der Südseite getrieben, die Nord- und Ostseite ist hier ganz verrutscht. In dem nördlichen Theile schreitet der Abbau ziemlich gleichmässig vorwärts, er bot mit Ausnahme der NO- und SO-Ecke ziemlich gute Aufschlüsse.

In der Nordwand fand ich folgendes Profil (vergl. die Skizze auf Seite 295): Die Wand ist etwa $2^1/_2$—3 Meter

hoch, zu oberst liegt Geschiebesand mit zum Theil sehr zahlreichen Geschieben, etwa $^1/_2$—$^3/_4$ Meter; darunter liegen in der Mitte der Wand etwa $^1/_2$—$^3/_4$ Meter mächtige, horizontal gelagerte eigenthümlich hellgrünliche, sehr schmierige, schön geschichtete Thone mit feinen Sandstreifchen, die in der obersten Schicht vereinzelte Geschiebe enthalten und sich nach W und O auskeilen.

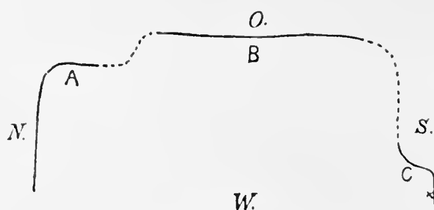
Sie werden unterlagert von sehr schön gelb und braun gebänderten Thonen, die die ganze übrige Höhe der Wand einnehmen: über die Mächtigkeit dieser Bänderthone ist etwas Genaues nicht zu sagen, denn sie sind zu einem sehr steilen Sattel zusammengeschoben, dessen Flanken etwa 70 Grad einfallen; die Sattelachse streicht ziemlich genau WO. und steigt nach O erheblich an. In die Thone sind vereinzelte, dünne Sandlagen eingeschaltet; die stärkste (etwa 25—30 Centimeter mächtige) von diesen Sandlagen führte vereinzelte grosse Geschiebe bis zu $^1/_2$ Meter grösstem Durchmesser, die in die gleichmässig feinkörnigen Sande kaum anders als durch Drift hineingerathen sein können. Der Abbau war bei meinen Besuchen soweit vorgeschritten, dass der Südflügel und ein Theil des Nordflügels des Sattels abgebaut waren, sodass man in der Ostwand den Schichtenbau sehr schön sehen konnte. In dem am höchsten aufragenden Kern des Sattels gingen die sonst gelblich und braun gebänderten Schichten in eigenthümlich roth und grün geflammte Thone über und unter diesen wurden am Grunde der Grube noch eigenthümlich dunkelchokoladenbraune, nicht schmierige Thone beobachtet, die man zwischen den Fingern kneten kann, ohne dass sie an der Haut haften. Irgend eine Fauna habe ich nicht in den Thonen gefunden, den Arbeitern war auch nichts von einer solchen bekannt.

Die Ostwand der Grube war unmittelbar südlich von dem eben beschriebenen Sattel verrutscht, zeigte aber im grössten Theile ihrer Erstreckung einen eigenthümlich bräunlichgrauen, mageren, schön geschichteten Thon, der in zahlreiche Sättel und Mulden zusammengeschoben ist. Er ist ebenfalls von Geschiebesand überlagert; die Stelle, wo dieser Thon mit den vorherbeschriebenen Bänderthonen zusammenstösst, war überrutscht, sodass man den Schichtenverband nicht sehen konnte; es ist aber nicht anders




Skizze der Ostwand der neuen Blöckerschen Ziegeleigrube

(der südlichste Theil des Profils — C — liegt nicht in der Ebene der Ostwand, sondern etwa 20—25 Meter nach Westen vorgerückt).




**Grundriss der Grube.**

Die punktirten Stellen sind durch Abrutsch verdeckt.

x Fundstelle der Süsswasserfauna.

---

a gelb und braun gebänderte Thone.

b Sandeinlagerung darin mit vereinzelten grossen Geschieben.

c roth und grün geflammte Thone im Sattelkern.

d bräunlich graue Thone.

e dunkle, fette Thone mit Süsswasserfauna.

f humoser, sehr sandiger (schliekartiger) Thon mit zahllosen kleinen Gypsdrusen.

g geschichtete gelbe Sande.

h Geschiebesand.

α Abrutsch.

Durch ein Versehen sind im Cliché die Schichten nicht ganz ihrer Altersfolge nach mit Buchstaben, sondern die tiefste Schicht mit c bezeichnet worden.

Etwa bei N der Grundrisszeichnung liegen die horizontal geschichteten, hellgrünlichen Thone, die im Profil der Ostwand nicht mehr vorkommen.

möglich, als dass dieser bräunlichgraue geschichtete Thon das Hangende des Bänderthons bildet. Fauna habe ich in diesem bräunlichgrauen Thon nicht gefunden, es muss dies aber der Thon sein, aus dem Gottsche[1]) und die anderen Beobachter die marine Fauna beschreiben (*Ostrea edulis*, *Saxicava pholadis*, *Tellina baltica*, *Foraminiferen*). Gottsche erwähnt ausdrücklich, dass die Fauna sehr spärlich ist; seine Beschreibung der faunaführenden Thone passt nur auf diese Schichten.

Die Südecke der Ostwand war vollständig verrutscht, sodass der Zusammenhang mit den in der Südwand der Grube auftretenden Schichten ebenfalls nicht zu erkennen war; da aber der letzte sichtbare Sattelflügel nach Süden einfällt, die in der Südwand auftretenden Schichten ebenfalls flach nach Süden fallen, so spricht alle Wahrscheinlichkeit dafür, dass die sofort zu beschreibenden Schichten der Südwand das Hangende dieser bräunlichgrauen, geschichteten Thone bilden.

In der S.-Wand lagert unter Geschiebesand und 1—2½ Meter mächtigem, gelben, schön geschichteten Sand etwa 2¼ Meter dunkelbrauner, stark humoser, sehr sandiger Thon (schlickartig), der von unzähligen, kleinen, weissen Punkten durchsetzt ist; diese kleinen, weissen Punkte erweisen sich unter dem Mikroskop als kugelige, sehr schön ausgebildete Aggregate von kleinen Gypskryställchen.

Diese schmierige, schlickartige Bildung, in der ausser stark zersetzten Pflanzenresten nichts enthalten ist, geht nach unten über in etwa 1 Meter mächtigen, humosen, fetten, sehr dunkeln (grünlich-schwarzen) Thon, in dem ich organische Reste ebenfalls nicht gefunden habe. Dieser wird unterlagert von ½—1 Meter mächtigen, dunkelblaugrauen Thonmergeln, die zu oberst etwas magerer und fein geschichtet, zu unterst sehr fett sind und eine ausgesprochene Süsswasserfauna führen. Dieser Thonmergel ist ein richtiger Brockenmergel, d. h. er zerfällt in lauter scharfkantige, kleinere oder grössere Brocken; die in ihm enthaltenen Zweischaler sind alle zerquetscht und unter Dutzenden von Exemplaren ist kaum eins

[1]) Gottsche: Die Endmoränen und das marine Diluvium von Schleswig-Holstein, II. Theil. Mittheilungen der Geogr. Gesellschaft in Hamburg, Band 14, Seite 50.

so aus dem Thon herauszuholen, dass es noch nothdürftig in seiner Form zusammenhält. Aus der Brockenmergelnatur und den zerquetschten Zweischalern ergiebt sich ohne weiteres, dass der Thon einem sehr starken Druck ausgesetzt gewesen ist, worauf auch die zum Theil ausserordentlich starken Störungen der vorher beschriebenen Thonschichten hinweisen.

Von den Zweischalern liess sich bei der starken Verquetschung nur wenig bestimmen; die grossen, dickschaligen Formen sind so deformirt, dass man nur mit einiger Sicherheit behaupten kann, dass es Unionen sind; dagegen liess sich ein kleineres Exemplar mit Sicherheit als *Sphaerium (Cyclas) corneum* L. bestimmen, das mit recenten Exemplaren vollständig übereinstimmt; ferner wurden 1 Exemplar von *Valvata piscinalis* Müll. und zwei jugendliche Exemplare von *Valvata macrostoma* Steenb. gefunden, die ebenfalls mit Sicherheit zu bestimmen waren — Herr Geheimrath v. Martens hatte die Freundlichkeit, die Bestimmungen auszuführen, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte.

Ausserdem fanden sich noch ziemlich zahlreich Ostracoden und wohlerhaltene Moose, sowie sonstige Pflanzenreste. Wie mächtig diese fauna- und flora-führenden, dunklen Thonmergel sind, war nicht festzustellen.

Es liegt also hier eine zweifellose Süsswasserfauna vor, die nach oben von einer mächtigen, schlickartigen Bildung überlagert ist und aller Wahrscheinlichkeit nach auf marinen Thonen lagert.

In der zweiten, 200 Meter nördlich gelegenen Thongrube, nördlich der Chaussee, (in der Litteratur als Tensfeld's Ziegelgrube bekannt) fand ich unter etwa $1^1/_2$ Meter Geschiebesand Thone, die von den zuletzt beschriebenen, fetten, blaugrünen Thonen mit Süsswasserfauna nicht zu unterscheiden waren und ebenfalls grosse, ziemlich dickschalige, ganz zerquetschte Muschelschalen enthalten — ob es auch Unionen waren, liess sich nicht sicher bestimmen, es schien mir aber sehr wahrscheinlich. Diese Thone gehen nach unten in ganz dunkle aber mehr bräunlich gefärbte, geschichtete Thone über und zu unterst liegen ebenfalls sehr dunkle, fette Brockenmergel; in diesen tieferen Schichten

habe ich makroskopische Fauna nicht gefunden; Munthe[1]) führt aber aus den Schichten, die die Mitte dieser Thongrube einnehmen, eine Brackwasserfauna an und Gottsche erwähnt aus dieser Thongrube, aus bräunlichgrauen, geschichteten Thonen — also hier jedenfalls unter den Süss- und Brackwasserschichten — *Mytilus edulis*, *Ostrea edulis*, *Tellina baltica* und *Foraminiferen* — allerdings als sehr spärlich. Schichtenstörungen liessen sich in dieser Grube nicht nachweisen, doch ist sie sehr verrutscht und die beobachtbaren Stellen erstreckten sich etwa NW./SO. also sehr spitzwinklig zum Streichen der in der anderen Grube beobachteten Sättel. Munthe hat seiner Zeit hier auch Faltungen und Störungen gesehen; dass die Thone aber ebenfalls sehr stark gepresst sind, ergiebt sich aus den zerquetschten Muscheln und der Brockenmergelstructur der tiefsten Thone.

Was mir an den eben mitgetheilten Beobachtungen wichtig erscheint, ist nicht nur das Auftreten von Süsswasserschichten an dieser immer als marines Praeglacial bezw. Interglacial bekannten Stelle, sondern vor allem der Nachweis, dass die marinen Thone keineswegs mit der auf der Höhe des Grimmelsberges, 150 Meter nach NO befindlichen »Austern«[2])-Bank in näherem Zusammenhang stehen, was immer behauptet ist. Bei den ganz ausserordentlich gestörten Lagerungsverhältnissen (auch die »Austern«-schichten sind ganz steil aufgerichtet und bestehen zum Theil, wie Munthe beobachtet hat, aus ganz abgerissenen Schollen, sodass der Gedanke nahe liegt, dass die ganze »Austern«bank vielleicht nur aus einigen, riesigen Schollen besteht und sich garnicht mehr am Orte ihrer Bildung befindet; wenn auch erfahrungsgemäss der-

[1]) Munthe: Studien über ältere Quartärablagerungen im südbaltischen Gebiet Bull. geol. Institut Upsala 1897, S. 86—90.

[2]) Die Schichten auf der Höhe des Grimmelsberges sind theils als Austernbänke, theils als Mytilusbänke bezeichnet. Neuerdings hat Gottsche einen energischen Protest gegen die letzte Bezeichnung eingelegt, hat dabei aber übersehen, dass schon 1850 Beyrich einen ebenso nachdrücklichen Einspruch gegen die Bezeichnung Austernbank erhoben hat. Ich habe in diesem Jahr erheblich mehr Mytilus- als Austernschalen gefunden, dasselbe ist seiner Zeit von Madsen beobachtet, Munthe und Gottsche aber haben das Gegentheil gesehen, also besteht die Ablagerung offenbar aus sehr verschieden zusammengesetzten Theilen, die je nach dem Vorschreiten des starken Abbaus ein sehr verschiedenes Bild bieten.

artig riesige Schollen nie sehr weit von ihrem Ursprungsgebiet forttransportirt sind, war es bei dem Mangel eines Zusammenhanges zwischen den Aufschlüssen in den »Austernschichten« und den präglacialen Thonen schon sehr gewagt, nur aus der grösseren[1]) Höhenlage der »Austernbank« zu schliessen, dass sie das Hangende der marinen Thone bildet und mit diesen zusammen gehört; nachdem nun aber nachgewiesen ist, dass die marinen Thone nach oben von Brackwasser- und Süsswasserschichten überlagert werden, ist das eine sicher, dass die marinen Thone und die »Austernbank« nicht zusammen gehören können. Wie diese Schichten zu einander liegen und welches Alter sie im einzelnen haben, ist vorläufig noch ganz unsicher, es fehlt bis jetzt fast jeder Anhalt zu einer wirklichen und zweifellosen Altersbestimmung.

Gottsche giebt an, dass die »Austernbank« von sehr sandigem Lehm überlagert wird, den er für das Verwitterungsproduct des Oberen Geschiebemergels hält und auch Munthe giebt im Hangenden der »Austernschichten« eine sehr sandige Moränenbildung an; ich habe bei meinen Besuchen der Grube keinen Geschiebelehm oder überhaupt Moränen finden können, sondern nur stark lehmig verwitterten Geschiebesand und mein College Zeise[2]) hat nach einer freundlichen mündlichen Mittheilung in den Jahren 1888 und 1890 ebenfalls keine Spur einer Moräne, sondern nur Geschiebesand beobachtet. Das schliesst ja aber nicht aus, dass zeitweise wirklich kleine Moränenreste vorhanden gewesen sind; dass die Austernbank von einem Inlandeise überschritten ist, ist nach den Störungserscheinungen sicher. Ob sie aber interglacial und zu welchem Interglacial gehörig oder wie Beyrich annahm, präglacial ist, ist ebenso wie bei den Thonen noch sehr unsicher, das

[1]) Nur die »Austernschichten« auf der Höhe des Grimmelsberges liegen höher als die Thone; die beiden andern Aufschlüsse der »Austernschichten« an der Landstrasse liegen 2 m tiefer als die Thone in Tessfeld's Ziegelgrube.

[2]) Der Freundlichkeit Herrn Dr. Zeise's verdanke ich auch die in Tafel VII reproducirte Zeichnung, die das Aussehen der »Austernschichten« im Jahre 1888 wiedergiebt.

Eine Aufnahme, die die augenblicklich unter etwa 87° aufgerichteten und z. Th. bis zur Oberfläche reichenden »Austernbänke« darstellen sollte, ist leider so wenig geglückt, dass sich keine Autotypie herstellen liess.

wird sich auch ohne umfangreiche Bohrungen nicht nachweisen lassen. Dass die Austernbank zum letzten Interglacial gehört, ist ja immerhin am wahrscheinlichsten; was mir aber durchaus unwahrscheinlich ist, ist die bisher allseitig vertretene Annahme, dass die durch Süsswasserschichten von ihr getrennten marinen Thone zu demselben Interglacial gehören, da durch meine Beobachtungen ein mehrfacher Wechsel zwischen marinen- und Süsswasserbildungen also eine doppelte Niveauverschiebung hier stattgefunden hat, — immer vorausgesetzt, dass die »Austern«-Schichten überhaupt anstehend sind.

Den Altersbeweis durch den Geschiebeinhalt zu führen, wie es Gottsche versucht hat, der, weil die »Austernbank« dieselben Geschiebe führt wie der »Korallensand«, sie für letztes Interglacial erklärt, halte ich für einen ganz missglückten Versuch, schon aus dem Grunde, weil die »Korallensande« zweifellos kein einheitlicher Horizont zwischen Oberem und Unterem Geschiebemergel sind, sondern ganz ebenso auf dem Oberen Geschiebemergel vorkommen. Es ist mir überhaupt kaum verständlich, wie sich das Dogma von der Horizontbeständigkeit des schleswig-holsteinschen «Korallen«-sandes so lange hat halten und sich so fest hat einwurzeln können — es ist doch apriori klar, dass Fossilien, die auf secundärer Lagerstätte vorkommen, wie die Kreidebryozoen des »Korallen«sandes, nicht Leitfossilien sein können und dass die verschiedenen Sandschichten des Diluviums zum grossen Theil immer wieder aus der Aufarbeitung älterer, diluvialer Schichten entstanden sind, also auch immer wieder dieselbe Zusammensetzung haben müssen, soweit nicht gewisse Bestandtheile der älteren Bildungen durch Verwitterung oder mechanische Gewalt zerstört sind. Ganz abgesehen aber von diesen theoretischen Erwägungen, die eigentlich jeder hätte anstellen müssen, und die zur Vorsicht bei diesen Behauptungen stimmen mussten, ist durch die Kartirungsarbeiten dieses Jahres (1901) von mir der Nachweis geführt, dass in der Gegend von Ratzeburg bis über 8 Meter mächtige, horizontal geschichtete »Korallen«sande zweifellos auf Oberem Geschiebemergel auflagern, und dass ebenso die zweifellos oberdiluvialen, zum Theil auf Oberem Geschiebemergel aufliegenden Endmoränenkiese der Ratzeburger

Gegend zum Theil massenhaft Kreidebryozoen (sowie Kreide- und Kalkgeschiebe) enthalten[1].

Es ist nach alledem klar, dass alle Beweise für das Alter diluvialer Schichten, die vom »Korallensande« ausgehen, von vornherein verfehlt sind und garnichts beweisen, dass alle Beweise nur an die Grundmoränen anknüpfen können, und dass, solange man Interglacialschichten und Präglacialschichten nicht im zweifellosen Zusammenhang mit Grundmoränen beobachten kann, alle Speculationen über ihr Alter mehr oder minder in der Luft schweben.

[1]) Inzwischen ist diese Beobachtung auch von anderer Seite aus der Gegend von Lübeck bestätigt. Dr. Struck fand dort ebenfalls in zweifellos oberdiluvialen Endmoränengranden massenhafte Kreidebryozoen, vergl. R. Struck: der Verlauf der nördlichen und südlichen Hauptendmoräne in der weiteren Umgebung von Lübeck. Mittheilungen der geogr. Gesellsch. in Lübeck, 1902, S. 39.

25. November 1901.

# Ein neuer Fund diluvialer Knochen bei Pössneck in Thüringen.

Von Herrn **E. Zimmermann** in Berlin.

Zwischen Oepitz und Krölpa, auf dem von K. Th. Liebe und mir aufgenommenen Blatte Ziegenrück-Pössneck, tritt auf der Nordseite des Thales der Kleinen Orla der Gyps im Unteren Letten des Oberen Zechsteins in einer über einen Kilometer langen, etwa 30 – 50 Meter hohen, steil gegen S. geneigten Wand zu Tage, die fast ganz nackt und felsig ist. Er besitzt dort einen im Ganzen sehr hohen Grad von Reinheit und wird darum in einer Reihe von Steinbrüchen seit Alters abgebaut; auf Anhydrit ist man dabei meines Wissens niemals gestossen.

Um für ihre Porzellanerzeugnisse Formen aus (gebranntem) Gyps herzustellen, hat auch die Firma Conta und Böhme, im benachbarten Pössneck, einen (auf der Karte des genannten Blattes noch nicht angegebenen) Bruch an jener Wand angelegt, — den östlichsten, östlich von dem die zusammenhängende Gypswand sogleich ihr Ende findet.

Im Februar 1899 stürzte in diesem Bruche ein von der Thalsohle aus etwa 10 Meter hohes Stück der Bruchwand ein. In dem Schutte fielen den Arbeitern eine Anzahl von Knochen auf, andere beobachtete man dann auch in der stehen gebliebenen Wand. Die Arbeiter hielten diese Knochen anfangs für solche von verscharrten Pferden u. s. w. und legten ihnen keinen Werth bei. Von einem Freunde unserer Anstalt waren aber die Herren Conta schon

früher aufmerksam gemacht, etwaige Funde uns mitzutheilen, und so benachrichtigten sie uns noch frühzeitig genug, schickten auch auf unsern Wunsch einige Proben. Da sich unter diesen auch Reste von Höhlenhyäne und Nashorn befanden, erhielt ich von der Direction der Geologischen Landesanstalt den Auftrag, die Lagerstätte näher zu untersuchen und geeignetenfalls weiter auszubeuten oder Anweisung für die Ausbeutung zu geben.

Den Inhabern der Firma Conta und Böhme sei auch an dieser Stelle warmer Dank ausgesprochen für das Wohlwollen, das sie unserer Anstalt und der Wissenschaft durch schnelle Benachrichtigung und durch den den Arbeitern ertheilten Auftrag erwiesen haben, dass sie mich unterstützen und für uns weiter sammeln sollten, und besonders auch für die gütige und verständnissvolle Ueberlassung der werthvollen Funde an das Museum der Geologischen Landesanstalt.

Localsammlern, die ja in der Umgebung Pössnecks immer, besonders im Zechstein-Riffdolomit, ein ausgiebiges Feld haben, gelang es allerdings auch noch, einige Stücke zu erwerben. Doch hatte der eine, dem die Paläontologie schon seit lange manchen schönen Fund in jener Gegend verdankt, der seitdem verstorbene Bankbeamte A. Fischer, die grosse Liebenswürdigkeit, die ihm gehörige eine Unterkieferhälfte von Hyäne, zu der wir schon die andere Hälfte und den Schädel besassen, unsrer Anstalt geschenkweise zu überlassen; und von dem andern Sammler, Herrn Lehrer H. Quantz, damals in Pössneck, konnten wir einige grössere Knochen tauschweise erwerben, nachdem er allerdings schon die zahlreichen Knöchel von Kleinthieren Herrn Prof. Nehring für die Sammlung der Landwirthschaftlichen Hochschule überlassen hatte; aber er hat das Verdienst, dass er die günstige Nähe seines Wohnortes an der Fundstelle zu öfterem Besuche benutzte und gerade auf das kleine Gethier seine besondere Aufmerksamkeit richtete, ohne welche dessen Reste jedenfalls der Wissenschaft verloren gegangen wären.

Als ich zum ersten Male hinkam, war der abgestürzte Felsschutt meist schon wieder entfernt, ein grosser Theil der entstandenen senkrechten Abbruchswand bot sich vollkommen frei

dem Auge dar, am Fuss der einen Hälfte von ihr zog sich aber noch ein 4—5 Meter hoher Kegel älteren erdigen Schuttes hin, der, wie sich später heraussstellte, einen Theil der eigentlichen Knochenlagerstätte noch verdeckte. Deren Haupttheil befand sich indess oberhalb dieses Schuttkegels und war von ihm aus mit Leitern zu erreichen.

Beim zweiten Besuch, im Mai 1899, fand ich den Schutt fortgeräumt, die Bruchwand selbst aber nur wenig weiter in den Berg hinein verschoben. Im Juli desselben Jahres wurde der Betrieb des Bruches eingestellt und im Jahre 1900 fand ich bei einem dritten Besuche keine neuen Aufschlüsse.

In der Hoffnung, dass solche doch noch einmal gemacht würden in der Zeit, solange ich noch geologische Aufnahmen in dem ja nur ein paar Meilen südlicher gelegenen thüringischen Schiefergebirge auszuführen und darum zu Besuchen des Bruches leichte Gelegenheit hätte, schob ich die Veröffentlichung der bisherigen Untersuchungsergebnisse hinaus; nachdem aber jene Aufnahmen abgeschlossen sind und ich nun vielleicht nicht so bald wieder nach jener Gegend komme, gebe ich vorliegende Arbeit doch in Druck, ohne inzwischen von neuen Aufschlüssen und Funden Kunde erhalten zu haben. —

Der Gyps der Oepitzer Wand ist durchgängig schneeweiss und fast alabasterartig dicht und lässt an sich selbst nur höchst undeutlich Spuren von Schichtung erkennen, doch ist diese, nach dem Plattendolomit, der das Hangende bildet, zu urtheilen, im Grossen fast horizontal, mit schwacher Neigung nach NW. oder NO.

Zwischen den Steinbrüchen ragen völlig nackt zahlreiche kleine Felsköpfe aus der Wand empor, welche auf ihren freien Flächen eigenthümliche Anätzungen zeigen, denen nebenbei ein Wort gegönnt sei. Es sind das auf den Oberseiten der Felsköpfe dicht geschaarte, kreisrunde flache Grübchen etwa von 3—20 Millimeter Durchmesser, — auf den Seitenflächen senkrechte, parallele Rinnen von derselben Breite wie die Grübchen; wo die Oberseiten in die Seitenflächen übergehen, gehen auch die randständigen Grübchen, indem sie sich radial mehr und mehr verlängern, in die Rillen über. Die gleiche Anätzung, mit geringen Grössen-

unterschieden, beobachtete ich übrigens auch an den nackten Felsköpfen von Hippuritenkalken in den Karstgebieten Dalmatiens; sie gehört zur Gruppe der Karrenbildungen und ist wahrscheinlich in geeignetem Klima auf nackten Felsen von reinen (thonarmen), leicht in Regenwasser (bezw. in kohlensäurehaltigem Wasser) auflöslichen, homogenen Gesteinen (Kalkstein, Gyps, Steinsalz) in weiter Verbreitung zu finden. Die senkrechten Rillen mit den trennenden scharfen Kanten erinnern durchaus an die Cannellirung dorischer Säulen, und zu deren Erfindung sind die Griechen vielleicht durch Beobachtung jener Aetzerscheinungen an ihren Kalk- und Marmorfelsen veranlasst worden. — Doch dies also nur nebenbei.

Dicht östlich neben dem in Frage stehenden Steinbruch, von diesem zum Theil selbst noch, bei Abräummungsarbeiten, blossgelegt, findet sich eine etwa 3 Meter mächtige Flusssandablagerung, die man, da ihre Sohle 5 Meter über der Thalsohle sich befindet, als diluvial ansprechen muss; Fossilien aber hat sie nicht geliefert, weder Knochen noch Schnecken. Es ist ein bräunlichgrauer, etwas thoniger Sand, der mit einzelnen sehr zurücktretenden Lagen feinen braungrauen Thones wechsellagert: seine Schichten sind natürlich horizontal, einige von ihnen aber, bis 0,4 Meter mächtig, sind wieder kreuz und quer schräggeschichtet. Die Korngrösse beträgt meist unter 1 Millimeter, ein paar Lagen sind auch gröber, die grössten (sehr spärlichen) Körner waren etwa bohnengross. Wohl über 95 pCt. der Sandkörner bestehen aus Quarz, der dem in der nördlichen Nachbarschaft weit verbreiteten Buntsandstein zu entstammen scheint; die gröberen Lagen bestehen aus Geröllchen von Sandstein, von Zechsteindolomit und von feiner bis mittelkörniger Culmgrauwacke, welche ja südlich vom ostthüringischen Zechsteinstreifen auf viele Kilometer nach allen Seiten hin herrschend ist. Der Sand ist also ein Absatz der vorbeifliessenden Kleinen Orla aus der Diluvialzeit und ist hier etwas genauer deswegen beschrieben, weil ähnliche Ablagerungen bisher aus jenem Thale nicht bekannt waren. — Fossilien also, wie gesagt, enthält dieser Sand nicht, auch keine etwa ehedem vom Berge herabgebröckelten Gypsstücke; vielleicht muss man richtiger sagen: er enthält letztere nicht mehr. Er ist meistens fast ganz lose, in einzelnen Lagen

aber durch Gyps locker verkittet. In den Thonlagen, sowie über diese ein wenig hinausgewachsen, haben sich Concretionen von Gyps in schönen einzelnen, oder horizontal zu mehreren mit einander verwachsenen Kugeln von 3—5 Centimeter Durchmesser gebildet. Diese Kugeln besitzen eine von zahllosen kleinen Krystallspitzen gebildete Aussenfläche; jedes dieser Krystallindividuen setzt sich radial nach innen fort, doch ist die Mitte in der Regel hohl und einzelne kegelförmige Gruppen von Krystallstrahlen greifen unregelmässig mehr oder weniger weit, anscheinend ohne krystallographische Begrenzung, in den Hohlraum hinein. Vielleicht befand sich ursprünglich an dessen Stelle ein herbeigerollter Brocken dichten Gypses, der den wachsenden Krystallstrahlen möglicherweise nicht blos als Stützpunkt, sondern eine Zeitlang sogar sozusagen als Nahrung diente; das würde ein Fall eigenartiger Umkrystallisation sein. Die einzelnen Strahlen bestehen aus farblosem klarem Gypsspath, sind aber gegen einander durch zarte Häutchen des Thones getrennt, in dem sie gewachsen sind; darum haben die Kugeln im Ganzen ein schmutzigbraunes Aussehen.

Die in Frage stehende Steinbruchswand zeigte nun kaum Andeutungen von Schichtung, war aber von vielen kleinen unregelmässigen Rissen durchzogen, die theils durch Austrocknung, theils durch die freie, einseitig der Stütze entbehrende Lage des Gesteins an einem steilen Abhange veranlasst sein mochten; so machte die Wand einen sehr »unganzen« Eindruck und man erkannte in ihr erst bei näherem Zusehen, dass nicht Alles anstehender (»gewachsener«) Fels war, sondern dass darin eine aus schneeweisser Gypsbreccie bestehende Masse von oben her eingesenkt war: kantige Gypsbrocken von Nuss- bis Kopf-, vorherrschend jedoch von Faustgrösse sind hier so fest oder so locker — wie man es nennen will — auf einander gepackt, wie etwa ein frisch aus Bruchsteinen aufgeschütteter Eisenbahndamm; und zwischen diesen Brocken und Bröckchen waren allenthalben kleine kantige Hohlräume geblieben, in die man meist kaum den Finger hineinstecken konnte und die, was auffällig genug ist[1]), weder durch Letten,

[1]) In andern Brüchen, 100—200 Meter nach W. entfernt, sind grosse trichterförmig nach oben erweiterte Hohlräume von vielen Metern Höhe aufgeschlossen,

noch durch Lehm, den oben beschriebenen Sand oder sonst etwas mechanisch ausgefüllt, sondern nur dadurch etwas kleiner geworden waren. dass sich — besonders an ihren Decken — spärliche, feinkrystallinische Ueberzüge von Gypssinter gebildet hatten. Durch diese Sinterkrusten wurde auch eine geringe Verkittung des sonst ganz losen Brockenwerks herbeigeführt, die es befähigte, sich eine Zeit lang in der senkrechten Abbruchswand zu erhalten. Da die Grenze dieser Breccie auch gegen den gewachsenen Fels nicht durch farbige Ueberzüge kenntlich war, war sie nur schwierig zu erkennen und zu bestimmen.

Bei meinem ersten Besuche konnte ich nur feststellen, dass diese Breccienmasse oben, also etwa in 10 Meter Höhe über der Thalsohle, etwa 5 Meter breit war und sich auf der Ansichtsfläche in fast quadratischer Form auch 5 Meter weit nach unten erstreckte; etwas weiter hinten aber, beim zweiten Besuche, zeigte sich die Breccie schon in etwa 2 Meter Höhe über der Bruchsohle; von hier stieg sie mit etwa 3 Meter Breite bis zu 6 Meter Höhe auf und verbreiterte sich dann sehr schnell bis auf 7—9 Meter. Der von ihr erfüllte Hohlraum muss also ziemlich unregelmässig gewesen sein; wie er noch weiter im Berginnern gestaltet sein mag, ist vorläufig nicht zu sagen. Seine Wände zeigen meist jene Glätte und jene nischenförmigen Ausrundungen, wie sie von fliessendem Wasser auch an Kalksteinwänden so oft erzeugt werden; auch gehen von ihnen aus horizontal seitwärts in den »gewachsenen« Felsen hinein kurze flache glattwandige Hohlräume, die, unten eben, oben gewölbt, den von alten Bodeläufen in den Rübeländer Kalksteinen geschaffenen Weitungen in sehr verkleinertem Maassstabe zu gleichen scheinen. Nachdem aber der gesammte grosse Hohlraum mit der Gypsbreccie erfüllt war, sind keine grossen strömenden Wassermassen mehr durchgezogen, sondern nur kleine Mengen von oben nach unten gesickert; sie sind in den luftigen Zwischenräumen theilweise verdunstet und haben dabei den gelösten

die sich von oben her durch natürliches allmähliches Hinabsinken der hangenden bunten Letten geschlossen haben, wie das ja auch sonst im Gypsgebirge ganz gemeine Erscheinung ist.

Gyps wieder, hauptsächlich an der Unterseite der Gypsbrocken, in Sinterkrusten abgesetzt.

Die Knochen bilden nun gleichsam Bestandtheile der Breccie, in der sie nicht am Boden oder schichtweise gehäuft, sondern meist ganz zerstreut eingebettet waren. Wenigstens war dies mit den meisten derer der Fall, die ich selbst sah, und auch die Arbeiter, die doch länger die einzelnen Stadien des Steinbruchs beobachten konnten, berichteten mir nicht von irgend einer auffälligen Anhäufung von Knochen, obwohl sich bei der späteren Untersuchung herausstellte, dass viele Knochen mehrerer Thierarten je zu einem Individuum gehört zu haben scheinen, sodass also möglicherweise dort ursprünglich mehrere ganze Skelette zur Einbettung gelangt sind. Nur als eine Ausnahme kam mir die von mir selbst gemachte Beobachtung vor, dass einmal 3 oder 4 Wirbel von Bison noch in ihrer ursprünglichen Reihenfolge und Lage neben einander sich befanden, mitten in der Breccienmasse. Trotz ihrer Zerstreuung durch die ganze Masse sind aber die einzelnen Knochen meist vorzüglich erhalten [1]), nicht bestossen oder abgerollt, nur ein paar Knochen waren, nach der Art der von den diluvialen Menschen zur Gewinnung des Markes zerschlagenen, zersplittert, und ein Nashornschädel gerieth ganz zertrümmert in unsere Hände, konnte aber durch Herrn H. Schröder mit schönstem Erfolge wieder zusammengesetzt werden. Hervorgehoben sei nur noch, dass die Knöchel der kleinen Thiere, die Herr Quantz gesammelt hat, nach dessen freundlicher mündlicher Mittheilung alle in den oberen Theilen der Breccie lagen.

Was die Entstehung der Knochenlagerstätte betrifft, so darf man aus der vorausgehenden Darstellung wohl schliessen, dass die jetzt von der Breccie ausgefüllte Höhlung eine von fliessendem Wasser benutzte und erweiterte Spalte oder Schlotte im Gyps war, dass diese aber nun nicht auch vom selben Wasser allmählich mit allerlei von ihm herbeigeführtem Material gefüllt wurde; vielmehr erweckt die Gleichartigkeit der ganzen Breccie von unten

[1]) Selbst eine 0,68 Meter lange, bis 00,2 Meter dicke, stark gebogene Rippe von Bos (?) war unzertrümmert.

bis oben, soweit sich beobachten lässt, die Vermuthung, dass die Füllung durch einen einzigen plötzlichen Einbruch erfolgt ist. Es mag, ähnlich dem Vorgange, durch den jetzt die Lagerstätte blossgelegt worden ist, die Decke oder ein Theil der oberen Seitenwand sich auf einmal losgelöst haben und hinabgestürzt sein, mit sich nehmend, was darauf gelegen hatte. Aber das können nicht Erde, Schlamm oder Sand gewesen sein, wovon, wie gesagt, jede Spur fehlt, sondern nur Reste und zum Theil vollständige Skelette von Wirbelthieren; und zwar mögen diese Reste noch zum Theil von Fleisch umkleidet gewesen sein, wie es z. B. das oben genannte Stück einer Bison-Wirbelsäule zu beweisen scheint, dessen einzelne Wirbel ich mitten in der Breccie im richtigen gegenseitigen Nebeneinander fand. Eine weitere Aufklärung der Entstehungsverhältnisse ist nur vom weiteren Fortschritt des ganzen Steinbruchbetriebes zu erwarten, ein absichtlich nur auf Ausbeutung der Knochenlagerstätte beschränktes Vordringen in der Gypsbreccie wäre unverhältnissmässig kostspielig und musste darum unterbleiben. Man kann nur hoffen, dass, wenn der Steinbruch einmal weiterbetrieben wird, die Wissenschaft wieder Nachricht und Zutritt erhält, um ihre Untersuchungen fortzusetzen.

Diese haben sich unter anderm auch auf die Frage zu erstrecken, ob sich nicht vielleicht zwei verschiedene Lagerstätten über einander unterscheiden lassen. Herr H. Schröder nämlich, der die Knochenreste näher untersucht und bestimmt hat, konnte nach der Art der Erhaltung zwei verschiedene Arten von Fundstücken unterscheiden, die sich so auffällig von einander abheben, dass nur in sehr wenigen Fällen[1]) die Zugehörigkeit zur einen oder zur anderen Art zweifelhaft war.

Ich gebe nachstehend den amtlichen Bericht, den Herr College Schröder über seine Untersuchungen und Bestimmungen eingereicht hat, ziemlich wortgetreu wieder und spreche ihm für die freundliche, sachkundige Uebernahme dieser Arbeit auch hier gern meinen Dank aus.

Die Knochen des einen, vorherrschenden Erhaltungs-

[1]) Diese sind weiterhin nicht berücksichtigt.

zustandes (A) besitzen eine gleichmässige hellgelbe bis bräunlichgelbe Farbe und matten Bruch Die Knochen der zweiten, selteneren Art (B) sind fleckig, dunkel- und hellbraun oder grau, der Bruch ist bei ihnen fettglänzend, sie machen den Eindruck, als ob sie noch nicht vollständig entleimt und entfettet sind.

Von der Gruppe B sind alle Fundstücke im Besitze der Geologischen Landesanstalt, zur Gruppe A hingegen gehören auch alle jene Stücke, welche die Landwirthschaftliche Hochschule besitzt. Von diesen hat Herr Nehring 1899[1]) eine Aufzählung gegeben, auch hat er Herrn Schröder deren Ansicht freundlichst gestattet; ihre Liste ist unter die folgende mit aufgenommen und der betreffende Vermerk mit »Landw. Hochsch.« gemacht.

Gruppe A.

1. Eine Krötenspecies.
   Mehrere Gliedmaassenknochen (Landw. Hochsch.).
2. Eine Schlangenspecies.
   Oberkieferbruchstück und zahlreiche Wirbel (Landw. Hochsch. und Geol. Landesanst.).
3. Mehrere Vogelspecies. (Landw. Hochsch.)
4. *Equus caballus* L.
   Phalanx I und II desselben Individuums (Geolog. Landesanst.).
5. *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb.
   Schädel, Unterkiefer, Atlas, Epistropheus, drei Halswirbel, dreizehn Brustwirbel, zwei Lendenwirbel, zwei Schulterblätter, linke Handwurzel: Scaphoideum, Lunatum, Cuneiforme, Trapezium, Trapezoideum, Magnum, Unciforme; rechte Handwurzel: Lunatum, Unciforme, Trapezium, Trapezoideum, zwei Sesambeine, ein Metacarpale IV, eine Phalanx I, drei Phalangen II und zwei Phalangen III. Am Schädel[2]) ist die Nasenscheidewand

[1]) Nehring, über neue Funde diluvialer Thierreste von Pössneck in Thüringen. Sitz.-Ber. der Ges. naturf. Freunde, Berlin, Juni 1899, S. 99—101.

[2]) Wegen seiner besonderen paläontologischen Bedeutung hat ihn Herr Schröder in einer besonderen Arbeit beschrieben: »Schädel eines jungen *Rhinoceros*

noch nicht fest mit dem Nasenbein verbunden; die dritten Molaren des Ober- und Unterkiefers sind noch nicht in Gebrauch genommen und die Epiphysen der Wirbel noch nicht mit den Wirbelkörpern verwachsen. Das Individuum, dem sämmtliche Knochen mit Wahrscheinlichkeit angehören, war also von noch jugendlichem Alter. (Epistropheus und ein Sesambein Landw. Hochschule, die übrigen Reste Geol. Landesanst.)

6. *Sus scrofa* L.

Es liegen Reste von zwei Individuen vor, die beide sehr jugendlich, aber von verschiedenem Alter sind.

a) Einem jungen Individuum gehören an: Schädelfragment, Unterkieferfragment mit $d_3$, $d_4$ und $m_1$, letzter Halswirbel, zwei Brustwirbel, Humerusfragment, eine Ulna, zwei Radien, Beckenfragment, zwei Femora, Tibiafragment, Astragalus, Calcaneus, drei Metatarsen (Landw. Hochsch. und Geol. Landesanst.).

b) Einem noch jüngeren Individuum gehören an: Schädelfragmente, zwei Ulnae, Calcaneus. (Landw. Hochschule und Geol. Landesanst.).

7. *Cervus elaphus* L. — NEHRING bezeichnet ihn als *Cervus maral foss.* Vergl. NEHRING, Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde, Berlin 1889, S. 67 und TSCHERSKI, Mém. de l'Acad. d. sc. de St. Pétersbourg T. XL, 1, p. 225.

Hinterhauptfragment, Oberkieferfragment mit sämmtlichen Zähnen, zwei Halswirbel, fünf Lendenwirbel, Kreuzbeinfragment, Calcaneus. Sämmtliche Theile können einem sehr kräftigen, erwachsenen Individuum angehören. (Landw. Hochsch. und Geol. Landesanst.)

8. *Cervus tarandus* L.

Mehrere Stirnbeinfragmente mit aufsitzenden Geweihtheilen und sonstige Geweihfragmente, sämmtlich von schwächlichem Bau, acht Unterkieferzähne, linke Unterkieferhälfte mit vollständiger Zahnreihe, rechtes

*antiquitatis* BLUMENB.«, in diesem Jahrb. Geol. Landesanst. für 1899, S. 286 bis 290, Taf. XV.

Unterkieferfragment mit $m_2$ und $m_3$, zwei Beckenfragmente, eine Phalanx [1]. (Landw. Hochsch. und Geol. Landesanst.)

9. *Bison* sp., von Nehring als *Bison europaeus* bezeichnet.

Zwei Oberkieferzähne, Fragment des Unterkiefers mit $m_3$, Atlas, Epistropheus, dritter, vierter, fünfter und siebenter Halswirbel, sechs Brustwirbel, sechs Lendenwirbel, Fragment des Kreuzbeins, vier Schwanzwirbel (die Wirbel können sämmtlich einem Individuum (nach Nehring ♀) angehören), zahlreiche Fragmente der Gliedmaassenknochen, Astragalus und mehrere Phalangen; ferner eine Unterkieferpartie mit Milchbackzähnen eines sehr jungen Individuums. (Landw. Hochsch. und Geol. Landesanst.)

10. *Eliomys* sp., nach Nehring entweder *E. nitela* oder *E. dryas*.

Zwei Unterkieferhälften mit den leeren Alveolen. (Landw. Hochsch.)

11. *Alactaga saliens*, nach Nehring.

Mittlerer Theil einer Unterkieferhälfte mit den Alveolen von drei Backzähnen, ein Nagezahn. (Landw. Hochsch.)

12. *Spermophilus rufescens* Bl.

Eine Oberkieferpartie mit den Alveolen von 5 Backzähnen, nach Nehring; zwei Unterkiefer. (Landw. Hochsch. und Geol. Landesanst.)

13. *Arvicola* sp. }
» } nach Nehring drei noch nicht hinreichend sicher bestimmte Arten.
» }

Unterkiefer, Oberschädeltheile und Beinknochen. (Landw. Hochsch.)

14. *Mus* sp., nach Nehring nahe verwandt mit *Mus silvaticus*.

Ein verletzter Oberschädel, mehrere Unterkieferhälften. (Landw. Hochsch.)

15. *Lepus* sp.

Zahlreiche Reste, die wenigstens zwei Individuen angehören. (Geol. Landesanst.)

16. *Sorex* sp., nach Nehring.
Oberkiefer etc. (Landw. Hochsch.)
17. *Crocidura* sp., nach Nehring.
Ein Unterkiefer. (Landw. Hochsch.)
18. *Hyaena spelaea* Goldf.
Zahlreiche Reste verschiedenen individuellen Alters, darunter ein vollständiger Schädel mit Unterkiefer. (Geol. Landesanst. und Landw. Hochsch.). Zahlreiche Knochen von *Equus caballus*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Bison* sp. zeigen Spuren der Thätigkeit der Hyänen.
19. *Homo sapiens* L.
Die Anwesenheit des Menschen ist durch zahlreiche, künstlich geglättete Knochenstücke und ein in der Axe künstlich durchbohrtes und äusserlich bearbeitetes Geweihstück bewiesen. (Geol. Landesanst.)

## Gruppe B.

1. *Cervus tarandus* L. Metacarpus- und Metatarsusfragmente.
Die Knochen sind grau. In braunfleckiger Erhaltung sind ausserdem noch zwei Humerusfragmente eines Cerviden gefunden. (Geol. Landesanst.)
2. *Bos* sp.
Ein Oberkiefer- und ein Unterkieferzahn, Atlasfragment, Schulterblattfragment, zwei Radiusfragmente, zwei Femurfragmente, Tibia, Astragalus, Calcaneus, zu einem Individuum gehörig. (Geol. Landesanst.)

Wie unsere neue Knochen-Fundstätte hat der Orlagau, dem sie angehört, schon eine ganze Reihe solcher Fundstätten geliefert, die auch in der Litteratur bekannt geworden sind. Wenn wir genannte Landschaft im geologischen Sinne nehmen, dann ist ihr Hauptbestandtheil jener Zechsteinstreifen, welcher sich in der Richtung von ONO. nach WSW. durch Ostthüringen zwischen dem paläozoischen Schiefergebirge im S. und der Buntsandstein-Haidelandschaft im N. hinzieht und ein langgestrecktes, flachmuldiges, fruchtbares Längsthal mit mildem Klima bildet; im hydrographischen Sinne wird sie zwar gegenwärtig von 3 verschieden ge-

richteten Flüssen und Bächen durchströmt, doch haben Liebe und ich in den Erläuterungen zu Blatt Ziegenrück-Pössneck nachgewiesen, dass dies in der Diluvialzeit einmal anders war, dass nämlich die Ur-Orla von Triptis herkommend, wahrscheinlich bei Saalfeld in die Saale geflossen ist. Rechnen wir demnach im W. das Zechsteingebiet bei Saalfeld, rechts der Saale, noch mit zum Orlagau, und dehnen wir ferner letzteren, immer entlang dem Zechstein, auch nach O. etwas weiter aus, so gehören ihm, bezw. dem ostthüringischen Zechsteingebiet, von Einzelknochenfunden abgesehen, folgende reiche diluviale Knochenlagerstätten an, geordnet in der Richtung von W. gegen O.:

1. Ganz im W. die Fuchslöcher auf dem Rothen Berg bei Saalfeld im geschichteten Zechsteindolomit; beschrieben von Richter (Aus dem thüringischen Diluvium, Z. d. d. g. G. 1879, S. 282. — N. Jb. f. Min. 1879, S. 850) und von Nehring, (Uebersicht über 24 mitteleurop. Quartär-Faunen, Z. d. d. g. G. 1880, S. 495). Dieselbe Fauna hat sich nach Richter in den Spalten im Gyps bei Röblitz gefunden.
2. Die den Gegenstand vorliegender Arbeit bildende Lagerstätte im Gyps des Conta'schen Bruches zwischen Krölpa und Oepitz bei Pössneck.
3. Eine lössähnliche Ablagerung am Südfuss des Zechstein-Bryozoenriffes der Alteburg bei Pössneck, beschrieben von Geinitz und Nehring (Geinitz, Sitz.-Ber. der nat. Ges. Isis, Dresden 1869, S. 6. Nehring, Diluviale Wirbelthiere von Pössneck in Thüringen, N. Jb. f. Min. 1889, I, S. 205—214).
4. Klüfte im Bryozoendolomit des Gamsenberges und des Pfaffenberges bei Oppurg[1]): Liebe, Die Lindenthaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen (Ecker's Arch. f. Anthrop. IX, 1876, S. 168 bis 169).

[1]) Wenig südlich von hier, aber nicht mehr im Zechsteingebiet, sondern in Spalten von oberdevonischem Kalk fand sich die Fauna von Pahren: Liebe, Die Knochenlagerstätte von Pahren (Z. f. ges. Nat. 35, 1870, 33—37). — In ähnlicher Lage fand sich die Knochenlagerstätte von Oelsnitz im Vogtland, deren Literatur angegeben ist in Jentzsch (Geol. Lit. d. Kgr. Sachsen, S. 114).

5—7. Ganz im O. würden sich im Elsterthale, aber ebenfalls im Zechsteingebiete, anschliessen die reichen Funde von der Hyänenhöhle am Lindenthal bei Gera, (LIEBE, Die Lindenthaler Hyänenhöhle, 16.—17. und 18.—20. Jahresber. d. Ges. v. Fr. d. Naturw. in Gera 1875—1878; — LIEBE, Die Lindenthaler Hyänenhöhle und andere diluviale Knochenfunde in Ostthüringen, Arch. f. Anthrop. IX, 1876, S. 155; NEHRING, Uebersicht über 24 mitteleurop. Quartär-Faunen, S. 477—478; hierin auch noch ein paar Specialschriften angegeben). Ferner die Funde von Gleina bei Köstritz, (SCHOTTIN, Ueber die fossilen Knochen bei Köstritz in: OKEN's Isis 1826, 1829 und 1830; von SCHLOTHEIM, Ausgrabungen zu Köstritz in: Petrefaktenkunde 1820, S 1—2 und 43—61 und Nachträge zur Petrefaktenkunde, 1822, S. 1—16; LIEBE, Neue Ausgrabungen bei Köstritz, Z. f. ges. Nat. 23, 1864, 449—459; EISEL, Knochenfunde in der Umgebung von Gera, 5. Jahresb. d. Ges. v. Fr. d. Naturw., Gera 1862, S. 36—39). Endlich eine Lagerstätte im Löss neben dem Plattendolomit von Wetterzeuba, aus der Herr MAX SCHRÖDER-Gera eine grössere Zahl von Resten erworben hat, über die aber noch nichts veröffentlicht ist.

Mit der Erwähnung dieser geographischen Beziehungen möge es zur Zeit sein Bewenden haben; eine Vergleichung der betreffenden Faunen mit einander und mit fremden Diluvialfaunen scheint mir besser aufgehoben zu werden bis dahin, wo das thüringische Diluvium in seiner Gesammtheit vom geologischen Standpunkte aus einheitlich durchforscht und erkannt ist.

Februar 1902.

# Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation.

Von Herrn **R. Michael** in Berlin.

Im Laufe der letzten Jahre hat es nicht an Versuchen zu einer einheitlichen Gliederung der Schichten des oberschlesischen Steinkohlenbeckens gefehlt; es sind dabei vielfach Localnamen zur Anwendung gelangt, aber bei den einzelnen Gliederungen seitens der Autoren wiederholt in derart abweichendem Sinne und in so verschiedener Ausdehnung gebraucht worden, dass eine übersichtliche und richtige Auffassung dem Fernerstehenden ganz erheblich erschwert wird.

In den älteren Arbeiten[1]) finden sich über das relative Alter der einzelnen Schichten nur unzureichende Angaben; doch erwähnt bereits SCHÜTZE[2]), dass der hangendste Flötzzug in Oberschlesien in der Gegend von Nicolai aufträte (S. 242 und 257), der liegendste der von Hultschin sei (S. 241), während die Rybniker Flötzpartie wohl jünger als die Hultschiner, aber andrerseits älter als die Nicolaier wäre.

Dagegen unterscheidet F. ROEMER[3]) lediglich (S. 67) einzelne Flötzzüge, deren tiefstem die Flötze von Hultschin angehören und

[1]) Vgl. C. MAUVE, Erläuterungen zu der Flötzkarte des oberschlesischen Steinkohlengebirges zwischen Beuthen, Gleiwitz, Nicolai und Myslowitz. Breslau 1860.

[2]) In GEINITZ, Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas München 1865.

[3]) F. ROEMER, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.

betont ausdrücklich, dass das Altersverhältniss des fünften Flötzzuges, welcher die Rybniker Flötzpartie begreift, noch nicht klargestellt sei. Einen weiteren Rückschritt in der Auffassung finden wir in dem sonst für die Kenntniss des oberschlesischen Industriebezirkes besonders wichtigen Anhange zur Geologie Roemer's »über die oberschlesische Mineralindustrie«, von Runge. Auch er hält (S. 451) die gegenseitige Beziehung der Flötzzüge noch nicht für erkannt und vertritt an andrer Stelle sogar die alte (irrige) Auffassung Karsten's (S. 496), dass die Nicolaier Flötzpartie einem tieferen Niveau als das Pochhammer Flötz angehöre; nach seiner Ansicht sind (S. 483) die (hangendsten) Lazisker Flötze dem Niveau der mächtigen Flötze bei Zabrze und Königshütte entsprechend. von Dechen[1]) schliesst sich (S. 397) im Wesentlichen der richtigeren Auffassung von Schütze an, nur lässt er das Alter der Flötzpartie von Hultschin unbestimmt, wenngleich er auch die Wahrscheinlichkeit betont, dass dieselben älter seien als der Hauptzug von Königshütte.

Eine zutreffende Beurtheilung der Altersfolge der einzelnen Schichten und Flötze des oberschlesischen Steinkohlenbeckens wurde erst durch die genaue Kenntniss der Aufschlüsse in dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier Oesterreich-Schlesiens ermöglicht, und die hier in erster Linie auf Grund eingehender Untersuchungen durch Stur gewonnenen Auffassungen sind bis in die neueste Zeit für die Gliederung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens im weitesten Sinne maassgebend geworden.

Die auffällige Verschiedenheit, welche in dem österreichischen Revier zwischen dem östlichen und dem westlichen Theile desselben vorlag, war ziemlich frühzeitig erkannt worden, und sie wurde stets bis in die neueste Zeit in jeder Arbeit über dieses Gebiet gebührend hervorgehoben[2]). Ebenso hatte auch Foet-

[1]) von Dechen, Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im deutschen Reiche. Berlin 1873.

[2]) Vergl. Hohenegger, Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen. Gotha 1861, mit ausführlicher älterer Literatur. — W. Jičinski, Das mährisch-schlesische Steinkohlenrevier. Wien 1865, S. 3. — Derselbe: Der Zusammenhang der mährisch-schlesischen und der preussisch-schlesischen Kohlenformation. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Wien 1877, S. 255 ff.

TERLE[1]), der sich bezüglich der Gliederung und Eintheilung der Schichten im Allgemeinen den oben erwähnten Ansichten SCHÜTZE's anschliesst, darauf hingewiesen (l. c. S. 53), dass dieser grosse Gegensatz zwischen den älteren und jüngeren Ablagerungen des Ostrauer bezw. Karwiner Revieres lediglich durch eine Verwerfung erklärt werden könne.

1873 unterscheidet hier HELMHACKER[2]) im Ostrauer Revier eine tiefste, die Petrzkowitzer Flötzgruppe als zum Culm, zur Lycopodiaceen-Zone nach GEINITZ gehörig, von einer mittleren Gruppe, der Mährisch-Ostrauer und einer oberen, welche er Polnisch-Ostrauer und Jaclovezer Flötzgruppe nennt und den mittleren Schichten des Carbon, der Sigillarien-Zone von GEINITZ gleichstellt[3]).

In einer seiner ersten Publikationen belegt nun STUR[4]) die älteren Schichten des Ostrauer Revieres mit dem Namen: Mährisch-Ostrauer, betont aber dabei zunächst noch ausdrücklich, dass dieselben den Waldenburger Schichten des niederschlesischen Beckens nicht ident, sondern älter als diese seien (S. 208 und 209); die jüngeren Schichten werden von ihm als Dombrau-Orlauer Schichten bezeichnet, ein Name, welcher in der späteren Literatur nicht mehr wiederkehrt.

— Derselbe in der Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlen-Reviers. Teschen 1885. — Derselbe in Bergmännische Notizen aus dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier. Mährisch-Ostrau 1898, S. 47. — HELMHACKER, Einige Beiträge zur Kenntniss der Flora des S.-Randes der oberschlesisch-polnischen Steinkohlenformation. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen. Bd. 22. Leoben 1874, S. 23 ff. — SÖHLE, Neuere Mittheilungen aus dem Tiefbauschacht in Wittkowitz bei Mähr.-Ostrau. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1900, S. 343.

[1]) F. FOETTERLE, Die Lagerungsverhältnisse der Steinkohlenflötze in der Ostrauer Steinkohlenmulde. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1868, S. 51—64, dazu vergl. GAEBLER, Glückauf 1899, S. 462.

[2]) Ueber die geognostischen Verhältnisse und den Bergbau des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen. Bd. 21. Leoben 1873, S. 119.

[3]) Vergl. auch HELMHACKER, Dieselbe Zeitschrift, Bd. 22, S. 73.

[4]) D. STUR, Momentaner Stand meiner Untersuchungen über die aussenalpinen Ablagerungen der Steinkohlenformation und des Rothliegenden in Oesterreich-Schlesien. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1874, S. 189 ff. Vergl. auch D. STUR, Culmflora, Bd. II. Wien 1877. Einleitung S. VIII.

Während nun die älteren Autoren irgendwelche Beziehungen der Schichten des österreichischen Revieres zu denen des preussischen Oberschlesien nicht festzustellen vermochten[1], konnte Stur[2] bald den Nachweis erbringen, dass die Ostrauer Schichten, wie er nunmehr die ältere Gruppe nannte[3], in das Liegende des sogenannten Sattelflötzes (Pochhammerflötzes) in Oberschlesien gehörten und die darüber folgenden Schichten den Schatzlarer Schichten des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens gleichzustellen seien[4]. Im Uebrigen rechnete er die gesammten, im Zabrze-Myslowitzer Hauptzuge vertretenen Ablagerungen noch zu den Ostrauer Schichten. Vor Allem aber erkannte er als Erster, dass derselbe auffällige Gegensatz in gleicher Weise, wie er im Ostrauer Reviere zwischen den Ostrauer Schichten und den jüngeren, nunmehr anstatt Dombrau-Orlauer als Schatzlarer bezeichneten Schichten bestand, auch nordwärts im preussischen Oberschlesien wiederkehre, und hier zwar besonders zwischen den in der Gegend von Rybnik einerseits und von Czerwionka und Orzesche andrerseits durch Bergbau aufgeschlossenen Ablagerungen. Die jüngsten Schichten des oberschlesischen Beckens vermuthete er in der Gegend von Sohrau und Pless. Innerhalb der Schichten des Ostrauer und Karwiner Reviers unterschied er[5] 6 Gruppen, davon 5 innerhalb der Ostrauer Schichten, deren hangendster

[1]) Vergl. Helmhacker, a. a. O., S. 24.

[2]) D. Stur, Vorkommnisse mariner Petrefakte in den Ostrauer Schichten. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1875, S. 155. — Derselbe, Culmflora. Abhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. VIII. Wien 1875 bis 1877, Heft II. Die Culmflora des Ostrauer und Waldenburger Schichten. — Derselbe, Vorlage seiner Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1878, S. 38 ff.

[3]) Derselbe, Culmflora, Bd. II, S. 324.

[4]) Auch C. Feistmantel (Beitrag zur Palaeontologie des Kohlengebirges in Oberschlesien. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1874, S. 81 ff) hatte bereits auf Grund von Pflanzenresten aus den Gruben von Niwka und Myslowitz die Identität der dort gebauten Flötze mit solchen der Schatzlarer Schichten behauptet.

[5]) Culmflora, Bd. II, S. 329 und Verhandl. d. k. k. Reichsanstalt 1878, S. 45. Culmflora, II, S. 330 werden die Flötze von Peterswald und im Sophienschacht als muthmaassliche Aequivalente der II. bezw. II. und I. westlichen Gruppe angesehen.

als 6. Gruppe eine einzige des östlichen Revieres entsprechen sollte (vergl. die Tabelle).

In der bereits erwähnten Monographie des Ostrau-Karwiner Revieres erhöhte JIČINSKI (l. c. S. 18) deren Zahl auf 10, von denen er 8 den älteren, 2 den jüngeren Schichten zuwies, 1898[1]) führt er nur 4 an, und zwar gliederte er nunmehr die älteren Ablagerungen in 3 Gruppen, während die 4. die jüngeren Schichten begriff (vergl. die Tabelle). 1885 bezeichnet JIČINSKI im Text die älteren Ablagerungen als Ostrauer Schichten, die jüngeren stets noch als Schatzlarer. In der Tabelle auf S. 36 wird von ihm zum ersten Male der Name Karwiner Schichten für die obere (jüngere) Abtheilung gebraucht, 1898 dann wieder lediglich eine ältere von einer jüngeren Ablagerung unterschieden.

STUR und ihm nachfolgend verschiedene Autoren bis in die neueste Zeit[2]), stellen die Ostrauer Schichten noch zum Culm, doch weist JIČINSKI bereits 1886 (l. c. S. 36) dieselben richtig zum productiven Carbon. Auf diese Frage kam später nochmals TIETZE[3]) zurück und begründete ausführlich, weshalb die Grenze zwischen Culm und Obercarbon unter die Ostrauer Schichten zu legen sei (l. c. S. 72 und 80).

[1]) Vergl. auch SCHWACKHÖFER, Die Kohlen Oesterreich-Ungarns und Preussisch Schlesiens. Wien 1901, S. 42.

[2]) Vergl. KOKEN, Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte. Leipzig 1893, S. 201 und 202. — GAEBLER, Ueber das Vorkommen von Kohleneisenstein in Oberschlesischen Steinkohlenflötzen, Zeitschrift für Berg- Hütten- und Salinenwesen, Bd. 42, Berlin 1894, S. 157 ff. — HOFMANN und RYBA, Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. Prag 1899, Tabula. Sehr ausführliches Literaturverzeichniss. — TOULA, Lehrbuch der Geologie. Wien 1900. 219. Prag 1899, Tab. I.

[3]) TIETZE, Zur Geologie der Umgegend von Ostrau. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt. XLIII, Bd. 1893. Wien 1894, S. 61 ff. — Es werden in dieser Arbeit also nicht, wie FRECH (Die Steinkohlenformation in Schlesien, Sonderabdruck aus der Lethaea palaeozoica. Stuttgart 1899, S. 333. Anm.) annimmt, die STUR'schen Ansichten über Carbongliederung überhaupt widerlegt. An anderer Stelle (Geognostische Verhältnisse der Umgegend von Krakau. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt für 1887. Wien 1888, S. 435) betont TIETZE, dass auch STUR bei dieser Frage nicht an eine zweifellose Parallelisirung der Ostrauer Schichten mit Culm gedacht habe, sondern dass es sich hier mehr um eine Verschiebung der conventionellen Grenzen zwischen unterem und oberem Carbon handele.

Während Stur nun in der Gruppe der mächtigen Flötze, welche auf dem Zabrze-Myslowitzer Hauptsattel gebaut werden, seine IV. und V. Gruppe der Ostrauer Schichten vertreten sah, vermuthete er in der Rybniker Gegend die Aequivalente der III. bis V. Gruppe. Er ging bei diesen Annahmen von der (irrigen) Voraussetzung aus, dass die von Körfer und Meitzen aufgefundene, durch Körfer, v. Albert und F. Roemer dann beschriebene marine Fauna[1]) von der Hohenlohegrube bei Kattowitz und Königsgrube bei Königshütte ident sei mit der an der Grenze der III. und IV. Gruppe im Idaschacht bei Hruschau auftretenden Muschelschicht, welche damals der oberste bekannte Muschelhorizont (Gaebler) war.

Dieser Auffassung Stur's[2]) schloss sich Weiss[2]) auf Grund der Untersuchungen, die er mit Potonié gemeinsam von Bohrungen in der Gegend von Loslau durchgeführt hatte, mit Vorbehalt an; eine völlige Identität der Loslauer und Rybniker Vorkommen erschien ihm weder mit den Ostrauer Gruppen noch mit den Schichten des Hauptflötzzuges nachweisbar, wenngleich auch die Wahrscheinlichkeit sehr gross sei, dass sie der III. Gruppe Stur's entsprächen; die Czernitzer Gruben bauen nach seiner Auffassung in hangenderen Partieen, deren Hangendste (noch zu den Ostrauer Schichten gehörig) die Flötze der Beatensglückgrube seien. Auch die Sattelflötzschichten zwischen Zabrze und Myslowitz seien trotz der Pflanzenformen aus der Saarbrücker Stufe als Grenzschichten beider Stufen anzusehen und noch zur V. Ostrauer Gruppe zu stellen, doch seien eigentliche Vertreter derselben im Rybniker Reviere nicht zu erwarten.

[1]) Körfer, Mittheilung in der Zeitschrift des oberschlesischen Berg und Hüttenmännischen Vereins, 1862, November. — v. Albert, Vorkommen von Kohlenkalkpetrefakten in Oberschlesien. Zeitschrift der deutschen Geol. Gesellschaft XIV. 1862, S. 689 ff. — F. Roemer, in Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur f. 1861 Breslau 1863, S. 27. — Derselbe, Ueber eine marine Conchylienfauna im productiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Zeitschrift der deutschen Geol. Gesell. XV, 1863, S. 567 ff. — XVIII, 1866, S. 663.

[2]) Weiss, Studien im Rybniker Steinkohlengebiete Oberschlesiens. Dieses Jahrbuch f. 1885, Berlin 1886, S. 123.

Auch Kosmann, der inzwischen[1]) weitere Beiträge über das Vorkommen mariner Fossilien im Liegenden des Sattelflötzes geliefert hatte, schloss sich (ebenda S. A., S. 3) und später[2]) der Stur'schen Auffassung an, ebenso Toula[3]), welcher jedoch die Rybniker Flötzzone noch über die Königshüttner stellte.

Auch Gürich[4]) nimmt die Stur'sche Eintheilung im Wesentlichen an und betont besonders, dass die Sandsteine von Koslawagora und Golonog zu den untersten Ostrauer Schichten gehören[5]). Er behält l. c. S. 83 ausdrücklich für die oberschlesische obere Stufe den Namen Schatzlarer Schichten bei, welche Bezeichnung auch sonst von Anderen der als Karwiner Schichten vorgezogen wurde.

In eingehender Weise begründet und erweitert wurden die Annahmen Stur's durch Gaebler[6]), welcher auf Grund seiner Berechnungen die Aequivalente der einzelnen Gruppen Stur's in dem westlichen Rybniker Reviere festlegte (vergl. die Tabelle).

Gegen diese erste Gliederung Gaebler's wandte sich Ebert[7]) ebenso wie gegen die Annahmen Stur's, gegen letztere hauptsächlich auf Grund von marinen Versteinerungen, die innerhalb der V. Gruppe Stur's 850 Meter über dem Vorkommen im Idaschacht

[1]) Kosmann, Die neueren geognostischen und palaeontologischen Aufschlüsse auf der Königsgrube bei Königshütte. Zeitschrift f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Berlin 1880, S. 235 ff. — Derselbe, in Zeitschrift der Deutschen Geol. Gesellschaft, XXXII, 1880, S. 675.

[2]) Kosmann, Oberschlesien, sein Land und seine Industrie. Gleiwitz 1888, S. 76 ff.

[3]) Toula, Die Steinkohlen. Wien 1888. S. 74 und 75.

[4]) Gürich, Erläuterungen zu der geologischen Uebersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890, S. 83 ff. Vergl: Derselbe, Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des Oberschlesischen Excursionsgebietes. (Verhandlungen des allgemeinen deutschen Bergmannstages zu Breslau.) Breslau 1892 Derselbe, Das Mineralreich. Neudamm 1899, S. 643 ff.

[5]) Dieselben sind höchst wahrscheinlich zum Culm zu stellen. (Anm. d. Verf.)

[6]) Gaebler, Welchen Kohlenreichthum besitzt Oberschlesien im Liegenden der Sattelflötze. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg.- und Hüttenmännischen Vereins, 1891, S. 3.

[7]) Ebert, Ueber die Lagerungsverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlenformation. Zeitschrift der deutschen Geol. Gesellsch. XLIII, 1891, S. 283 ff ebenda S. 515 ff.

in einem Querschlag des Dreifaltigkeitsschachtes der Wilczek'schen Grube gefunden worden waren.

Auch Potonié[1]) hatte inzwischen die Unhaltbarkeit einiger Auffassungen Stur's namentlich bezüglich der Mischflora zwischen der IV. und V. Ostrauer Gruppe nachgewiesen, ebenso hatte Bernhardi[2]) sowohl Bedenken gegen die Gaebler'schen Annahmen, wie gegen die Berechtigung der Gruppen-Eintheilungen Stur's überhaupt geäussert, worauf dann Gaebler[3]) wiederholt und unter Beibringung eines überaus werthvollen Materiales von Einzel-Aufschlüssen antwortete[4]). Er betont in der Arbeit über Schichtenverjüngung l. c., S. 8, dass die hervorragend auf den paläontologischen Charakter begründete Stur'sche Gruppeneintheilung der einzelnen Schichten auch stratigraphisch insoweit berechtigt erscheine, als die Gruppengrenzen durchweg mit mächtigen flötzleeren Mitteln zusammenfielen. 1891 stellt E. Matthias[5]) die Beatensglückflötze zweifellos (irrig) zu den Karwiner Schichten (l. c. 276) und fasst (fälschlich) die Ostrauer und Karwiner Schichten zusammen als zu einer älteren, vor dem Durchbruch der Sudeten abgelagerten Steinkohlenformation zugehörig, während die Sattelflötzschichten und die hangenden Sattelflötzschichten

[1]) Potonié, Ueber einige Carbonfarne. Dieses Jahrbuch f. 1890. Berlin 1892, S. 38. Vergl. auch Potonié, Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm. Abh. d. Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 21. Berlin 1896, S. 3.

[2]) Bernhardi, Zur Frage der Schichtenidentificirung im Oberschlesischen und Mährisch-Ostrauer Revier. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 1891, S. 114, 116 und 430.

[3]) Gaebler, Zur Frage der Schichtenidentificirung im Oberschlesischen und Mährisch-Ostrauer Kohlenrevier I, Gleiwitz 1891; II, Kattowitz (ohne Jahreszahl); III, 1895. — Derselbe, Ueber Schichtenverjüngung im Oberschlesischen Steinkohlengebirge. Kattowitz 1892.

[4]) In den 1895 erschienenen Broschüren wendet sich Gaebler gegen einige Auffassungen Küntzel's in dessen Beiträgen zur Identificirung der Oberschlesischen Steinkohlenflötze, Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 1895, S. 12 ff. und 153 ff.

[5]) Matthias, Ein weiterer Beitrag zur Klärung der Lagerungs- und Altersverhältnisse der Flötze in der Oesterreichisch-Oberschlesisch-Russischen Steinkohlenmulde. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 1891, S. 272 ff.

in einer jüngeren Zeit nach dem Durchbruch der Sudeten entstanden seien. Durch die eingehenden Untersuchungen von EBERT und POTONIÉ, welche seit Ende der 80er Jahre im Auftrage der Königl. Geol. Landesanst. ausgeführt, sich auf die zahlreichen fiscalischen und fast alle Privatbohrungen erstreckten, sind die Altersbeziehungen der einzelnen Schichten des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens wesentlich geklärt worden. Zunächst hat EBERT[1]) über die Ergebnisse der Tiefbohrungen, soweit er sich nach Maassgabe der damaligen Verhältnisse äussern konnte, berichtet. Besonders wichtig ist der nunmehr erbrachte geologische Nachweis einer ausgedehnten, das gesammte Steinkohlenbecken in nordöstlicher Richtung von Orlau bis über Gleiwitz hinaus durchsetzenden Störungszone (l. c., S. 85), welche die centrale Hauptmulde von einem westlichen Randgebiet trennt und an welcher die älteren und jüngeren Schichten schroff aneinanderstossen[2]).

Um möglichste Klarheit in die Gliederung der Schichten zu bringen, sah sich EBERT genöthigt, die ältere Eintheilung durch eine neue zu ersetzen, indem er dabei z. Th. neue Namen einführte. Da im Rybniker Revier noch mächtige Schichten auftreten, die in der Gegend von Ostrau selbst nicht vorhanden und hangendere als die eigentlichen Ostrauer Schichten im engeren Sinne sind, bezeichnet EBERT die untere Abtheilung des productiven Steinkohlengebirges nunmehr als Golonoger Sandstein und Rybniker Schichten (l. c. 116), welch' letztere charakterisirt sind

[1]) EBERT, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im Oberschlesischen Steinkohlengebirge. Abh. d. Königl. Preuss. Geol. Landesanst. u. Bergak. Neue Folge, Heft 19. Berlin 1895.

[2]) Ueber diese Störungszone vergl. auch GAEBLER, a. a. O. und Die Hauptstörung des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Glückauf, No. 22, 1899. Essen 1899, S. 461 ff. ferner: BERNHARDI-KIRSCHNIOK, Aufschlüsse der Steinkohlengruben cons. Concordia und Michael, Emmy II, Zabrze, Neue Abwehr, Deutsch Lothringen und Saargemünd bei Zabrze und Jungfrau Metz bei Mikultschütz. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins. Oktober-Dezember-Heft, 1899, S. 413 ff., vgl. auch JIČINSKI, Die neuesten geognostischen Aufschlüsse im Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Wien 1894, S. 255 ff. und ebenda S. 393 ff. Im Uebrigen sind die tektonischen Verhältnisse dieser Störungszone durchaus noch nicht geklärt. Anmerk. d. Verf.

durch den vorwiegend festen sandigen Charakter der Sedimente, typische marine und brackische Faunen in den verschiedensten Schichten und gewisse Pflanzenformen.

Alles was über der Sattelflötzgruppe liegt (die im Ostrauer Revier überhaupt nicht, im Rybniker dagegen durch die Flötze der Beatensglückgrube vertreten wird, worauf Gaebler zuerst hingewiesen hatte), wurde nach Ebert's Vorschlag von dem Königl. Oberbergamt zu Breslau und der Königl. Geol. Landesanst. nach der zuerst von Weiss eingeführten Bezeichnung nunmehr statt Schatzlarer bezw. Karwiner: Orzescher Schichten genannt. Innerhalb dieser unterschied Ebert noch Untere und Obere Orzescher Schichten, welche das Oberbergamt zu Breslau (Althans) mit weiteren Localnamen, die Unteren mit dem Namen Rudaer Schichten, die Oberen mit der Bezeichnung Nicolaier Schichten belegte. Zwischen beide Schichten stellte er die Sattelflötzgruppe zunächst noch als selbständige Schichtengruppe mit dem Vorbehalt, sie eventuell später als unterste Abtheilung den Orzescher Schichten anzufügen. Die pflanzenpaläontologische Untersuchung ergab unter Berücksichtigung der in den einzelnen Schichten erhaltenen Pflanzenversteinerungen für sich allein eine theilweise Erweiterung der Ebert'schen Gliederung. Potonié[1]) zerlegte daher im nächstfolgenden Jahre die Rybniker Schichten Ebert's in 3 Untergruppen und nannte dieselben 3. Hultschiner, 4. Loslauer, 5. Czernitzer Schichten. Die Hultschiner Schichten sind durch das Vorkommen von *Sphenopteris elegans* und *Archaeopteris Tschermaki*, namentlich durch die grosse Individuenzahl der ersteren Pflanze ausgezeichnet. Wo *Sphenopteris elegans* überhaupt auftritt, wird sie häufig gefunden; ihr Zurücktreten und die Pflanzenarmuth der nächsten Stufe überhaupt führten zur Abtrennung der Loslauer Schichten (Emmagrube). Die Czernitzer Schichten sind pflanzenreicher und scheinen z. Th. schon in das Liegende des Sattelflötzes zu gehören; doch sind sie mit diesem nicht zu

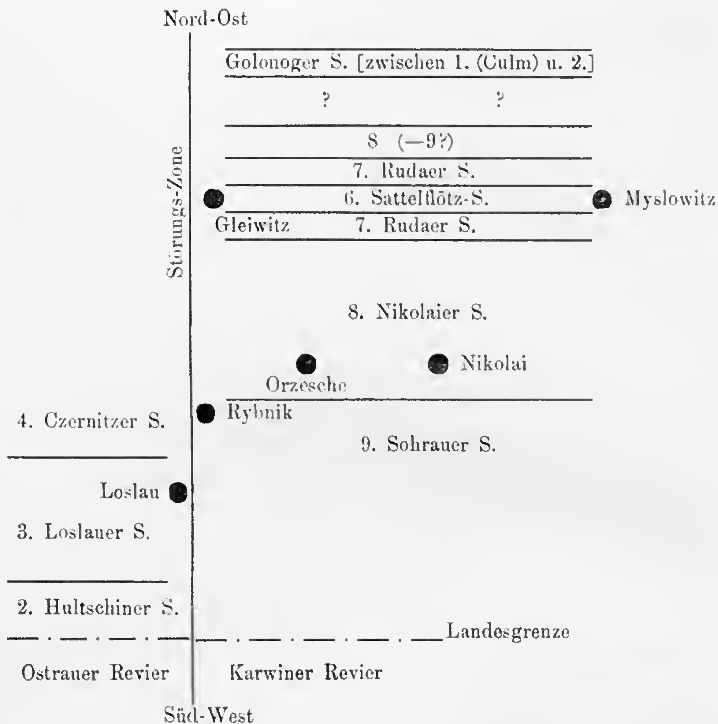
[1]) Potonié, Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm. Abh. d. Königl. Preuss. Geol. Landesanst. Neue Folge, Heft 21. Berlin 1896, S. 14 und 46 ff. — Derselbe, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. Berlin 1899, S. 366 ff.

vereinen, da eine wichtige Pflanze dieser Gruppe, *Mariopteris muricata*, hier noch nicht gefunden wird. Das mittlere productive Carbon gliederte POTONIÉ in 4 Gruppen und zwar in 6. die Sattelflötz-Schichten, 7. die Rudaer Schichten, 8. die Nicolaier Schichten und 9. die Sohraner Schichten. Die Sattelflötzgruppe begreift (im phytopaläontologischen Sinne) einen Theil des Liegenden vom Pochhammer Flötz; *Mariopteris muricata* ist die charakteristische Leitpflanze.

Die Rudaer Schichten sind bereits als typische Schatzlarer bezw. Saarbrücker Schichten des nordwestlichen Deutschlands aufzufassen. Bis hierher geht nämlich *Neuropteris Schlehani*, eine Pflanze der unteren Horizonte, hinauf; noch nicht sind aber die massenhaften Sigillarien vorhanden, welche dann die Nicolaier Schichten auszeichnen. In den Sohraner Schichten sind die netzförmigen Farnkräuter häufig, die immer für obere Horizonte charakteristisch sind. Wie weit sich die Sonderstellung dieser Schichten aufrecht erhalten lassen wird, muss noch festgestellt werden. Golonoger Sandstein und Hultschiner Schichten sind Vertreter der Florengruppe II, Loslauer bis Sattelflötzschichten der Florengruppe III, Rudaer bis Sohraner Schichten der Florengruppe IV[1]). Czernitzer und Loslauer Schichten entsprechen den Rybniker Schichten im engeren Sinne (Gliederungstabelle l. c., S. 14). Die ungefähre Verbreitung der einzelnen Glieder zeigt die auf S. 328 abgedruckte schematische Skizze (nach POTONIÉ).

In den nächstfolgenden Jahren hat dann GAEBLER zumeist als vorbereitendes Material für die demnächst erscheinende Flötzkarte des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens, die im Maassstabe 1 : 10000 von dem Königl. Oberbergamt zu Breslau herausgegeben wird, mehrere Abhandlungen veröffentlicht und in diesen eine Fülle von Beobachtungen verwerthet, welche für die Beurtheilung der stratigraphischen Verhältnisse von grundlegender Bedeutung sind und bleiben, selbst wenn man einigen Voraussetzungen und Schlüssen nicht wird vollständig beipflichten können.

[1]) Eine eingehende Charakteristik der einzelnen Floren des Oberschlesischen Carbon mit einem Atlas der hauptsächlichsten Pflanzentypen befindet sich nach freundlicher mündlicher Mittheilung POTONIÉ's in Vorbereitung.




Die Untersuchungen und Berechnungen Gaebler's erstrecken sich in erster Linie auf den Aufbau, die Begrenzung, die Flötzmächtigkeit und Flötzidentificirung durch die gesammte Reihe der Gruben-Aufschlüsse für die einzelnen Schichten, besonders für die Sattelflötze[1]) auf der »nördlichen Erhebungsfalte« (im Hauptrevier) und ihre hangenden Schichten, die Rudaer Schichten[2]), sowie für die Schatzlarer Schichten[3]). Die älteren Schichten (für Schichten

[1]) Gaebler, Die Sattelflötze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Einl. u. Theil 1: Die Gruppe der Sattelflötze. Zeitschrift f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. XLIV. Berlin 1896, S. 102 ff.

[2]) Gaebler, Dasselbe, Theil II: Die Rudaer Schichten ebenda, Bd. XLVI. Berlin 1898 und Nachtrag ebenda.

[3]) Gaebler, Die Schatzlarer (Orzescher Schichten) des Oberschlesischen Steinkohlengebirges, ebenda, Bd. XLVIII. Berlin 1900, S. 71 ff.

gebraucht GAEBLER häufig das Wort: »Schichtung«) sind von ihm namentlich in den bereits oben erwähnten Arbeiten behandelt worden.

GAEBLER gliedert nun das gesammte Schichtensystem gleichfalls in 3 Gruppen und unterscheidet 1896 [1]) »Schichten unter den Sattelflötzen« mit reiner Culmflora und vorwiegend marinen Conchylien von Schichten der Sattelflötze mit Mischflora und brackischen Conchylien und »Schichten über den Sattelflötzen« mit reiner Carbonflora und brackischen Conchylien. Die ersteren bezeichnet er als Ostrauer, die oberen Ostrauer wiederum als Rybniker Schichten, die Schichten über den Sattelflötzen abwechselnd als Schatzlarer, Orzescher oder Karwiner Schichten. Letzteren Namen lässt er dann in dem Nachtrag zu der Abhandlung über die Sattelflötze fallen [2]), in welchem er die einzelnen Hauptgruppen noch in eine Anzahl von Untergruppen eintheilt. Er unterscheidet nunmehr (1898):

A. Schichten über der Sattelflötzgruppe (Orzescher oder Schatzlarer Schichten):

a) Nikolaier Schichten:

1. Obere Nicolaier Schichten oder Lazisker Gruppe,
2. Mittlere Nicolaier Schichten oder Orzescher Gruppe,
3. Untere Nicolaier Schichten oder Zalenzer Gruppe.

b) Rudaer Schichten:

4. Obere Rudaer Schichten,
5. Untere Rudaer Schichten.

B. Sattelflötzgruppe:

6. Obere Sattelflötzgruppe,
7. Untere Sattelflötzgruppe.

[1]) Vgl. auch GAEBLER, Das oberschlesiche Steinkohlenbecken und die Verjüngungsverhältnisse seiner Schichten, Zeitschrift f. praktische Geologie 1896, S. 458.

[2]) Während andere Autoren, z. B. CREDNER, Elemente d. Geologie, Leipzig 1897, S. 474, denselben beibehalten.

C. Schichten unter der Sattelflötzgruppe (Rybniker oder Ostrauer Schichten).
   a) Obere Ostrauer Schichten,
      8. Rybniker Gruppe,
      9. Loslauer Gruppe.
   b) Untere Ostrauer Schichten:
      10. Hruschauer Gruppe,
      11. Petrzkowitzer Gruppe.

Während die einzelnen Gruppen und Untergruppen der Orzescher Schichten und die Sattelflötzgruppe 1896 bis 1900 ziemlich ausführlich charakterisirt worden sind, hat Gaebler eine Begründung für die Gliederung der Ostrauer Schichten, die von seiner ersten zum Theil abweicht und fast nur neue Namen bringt, bis jetzt noch nicht gegeben; weshalb die Bezeichnung Hruschauer Gruppe statt der älteren »Hultschiner Schichten« Potonié's und »Rybniker Gruppe« für dessen Czernitzer Schichten vorgeschlagen wird, ist daher z. Z. nicht ersichtlich, ebenso wenig, wie sich seine Loslauer Gruppe zu den Loslauer Schichten Potonié's, sowie zu den von ihm selbst 1891 früher unterschiedenen Gruppen der Radliner und Loslauer Flötze verhält. Mit dem Namen Petrzkowitzer Gruppe wird von Gaebler eine bereits von Helmhacker 1873 (siehe oben Seite 319) gebrauchte Bezeichnung wieder eingeführt.

In seiner Tabelle XXII, Steinkohlenformation und Rothliegendes in Deutschland, schliesst sich Frech[1]) für Oberschlesien der floristischen Gliederung Potonié's an (nicht, wie angegeben wird, der K. Geol. Landesanstalt), in einer anderen Tabelle (zu S. 323) und S. 336 werden dagegen die Namen Rybniker = Ostrauer (l. c. S. 326 Mährisch-Ostrauer genannt) Schichten für die gesammte untere Schichtengruppe, also in einem ganz anderen Sinne gebraucht[2]). Die pflanzenleeren Golonoger Schichten werden zum Unter-Carbon gestellt. Für das untere Obercarbon in nicht-

[1]) Frech, Lethaea palaeozoica a. a. A. zu S. 354.

[2]) Ebenso in dem Führer für die geologische Excursion des XIII. Deutschen Geographentages nach Oberschlesien. III. Die Steinkohlenformation S. 13. Breslau 1901.

mariner Entwicklung, also die Hultschiner, Loslauer und Czernitzer, sowie die Sattelflötzschichten der floristischen Gliederung, d. i. Floren II und III in Oberschlesien und die entsprechenden Ablagerungen in Niederschlesien: Waldenburger Schichten (Liegend-Zug), Reich-Hennersdorf-Hartauer Schichten und grosses flötzleeres Mittel, schlägt FRECH (l. c. p. S. 265) die Bezeichnung Sudetische Stufe vor, entsprechend der Saarbrücker Stufe, welcher die Karwiner-Orzescher Schichten angehören.

In der Tabelle, welche dem bereits erwähnten (siehe oben S. 321) Werke von SCHWACKHÖFER über die Kohlen Oesterreich-Ungarns und Preussisch Schlesiens beigegeben und von Professor Dr. G. A. KOCH in Wien aufgestellt ist, werden die Gliederungen von EBERT, POTONIÉ, GAEBLER und FRECH zusammengezogen; aber dadurch gerathen die Sohrauer Schichten POTONIÉ's noch über GAEBLER's hangendste Lazisker Gruppe, die Rudaer Schichten werden ausschliesslich den Schatzlarer Schichten parallelisirt, die Nicolaier und Sohrauer Schichten irrthümlich den unteren Schwadowitzer = Xaveri Stollner Schichten gleichgestellt. Hultschiner und Rybniker Schichten werden als untere Ostrauer Schichten im Gegensatz zu den Sattelflötzen bezeichnet, kurz, diese Gliederungstabelle bedarf einer vollständigen Aenderung.

Bezüglich aller weiteren Einzelheiten kann auf die beigegebene Tabelle verwiesen werden, welche die zahlreichen abweichenden Auffassungen zu einem übersichtlichen Gesammtbilde zu vereinigen sucht. Der Vollständigkeit halber sind die Gliederungen der Steinkohlen-Ablagerungen in Russland [1]) und Galizien, in letzterem Lande ausschliesslich nach den Feststellungen BARTONEČ's [2]) gleichfalls zugefügt (vgl. dessen Gliederungstabelle S. 6 u. 7 [3]). BARTONEČ

[1]) Vgl. M. LEMPICKI, Erläuterungen zu der Flötzkarte und der geologischen Karte des polnischen Steinkohlenbassins. Aus dem Russischen übersetzt von MAUVE. St. Petersburg 1882

[2]) F. BARTONEČ, Die Steinkohlenablagerung Westgaliziens und ihre volkswirthschaftliche Bedeutung. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1901.

[3]) Vgl. auch TIETZE, Zur Geologie der Umgegend von Krakau a. a. O. S. 435 und HERMANN, Ueber den Bergbau im Kreise Chrzanow in Galizien. Zeitschrift d. Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1897, S. 17.

führt für das mittlere productive Carbon die alte Bezeichnung Karwiner Schichten wieder ein, zu denen nach seinen Untersuchungen die Flötzgruppen von Jaworzno-Siersza', Niedzieliska und Dombrowa gehören; die Ostrauer Schichten werden in Russisch Polen durch die liegende Flötzgruppe (unterhalb des Sattel-Redenflötzes) vertreten, welche Golonoger Schichten genannt werden, in Galizien werden ausser den Golonoger noch Tenczyneker Schichten unterschieden.

In der Uebersichts-Tabelle sind die einzelnen Schichten in einem Verhältniss dargestellt, welches ihren bis jetzt meistens durch Gaebler ermittelten Mächtigkeiten möglichst entspricht. Nur die Sattelflötzschichten nehmen einen etwas breiteren Raum ein, als ihnen zukommt, da sie bekanntlich bei Zabrze noch nicht 250 m erreichen und nach Osten in Russisch Polen sich bis auf 15 m verschwächen.

Die Tabelle lässt die durch die zahlreichen Gliederungsversuche und die verschiedene Anwendung derselben Localnamen verursachte Verwirrung deutlich erkennen. Man vergleiche z. B. die Bezeichnung Rybniker Schichten, wie sie von Ebert, Potonié, Frech und Gaebler gebraucht wird. Der Name an sich war s. Z. nicht glücklich gewählt; denn wenn auch schliesslich die älteren Schichten bei Rybnik vollständiger entwickelt sind, als bei Ostrau selbst[1]), so ist doch zu berücksichtigen, dass die Stadt im Gebiete der grossen Störungszone liegt, und in ihrer Nähe in nächster Zeit gerade die östlich der Störungszone auftretenden jüngeren Schichten zum Abbau gelangen werden. Deshalb wird man in Zukunft die Bezeichnung irgend welcher Schichten als »Rybniker« besser fallen lassen müssen.

Wenn für die ältere Schichtengruppe ein Localname eine wenn auch nur historische Berechtigung hat, so ist es der von Stur für dieselbe eingeführte: Ostrauer Schichten. Die richtige Auffassung der oberschlesischen Verhältnisse ist erst auf Grund der Aufschlüsse im Ostrauer Revier ermöglicht, und ein besserer

[1]) Die Verhältnisse des westlichen Randgebietes sind ausführlich behandelt in Wiskott, Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien, Verhandlungen des Allgemeinen Deutschen Bergmannstages in Dortmund 1901.

Ersatz, der die Beseitigung dieses Namens rechtfertigen könnte, von keiner Seite vorgeschlagen worden.

Von dem gleichen Gesichtspunkte aus muss dann aber für die jüngere Schichtengruppe auf ihre Bezeichnung durch Jičinski als Karwiner Schichten wieder zurückgegriffen werden, zumal diesem Namen die Priorität zukommt, und er der Benennung der unteren Schichtengruppe conform ist. Freilich ist der Name Karwiner Schichten der Allgemeinheit weniger bekannt, als andere Localnamen wie z. B. Schatzlarer- oder Saarbrücker Schichten für die entsprechende Stufe in anderen Gegenden: doch haben diese Namen hier keinerlei Berechtigung. Denn wird der Name Ostrauer Schichten stets vorgezogen werden, da sich jeder gegen die Uebertragung der Bezeichnung ihrer Aequivalente in Niederschlesien, der Waldenburger Schichten, auf Oberschlesien mit Recht sträuben kann, so liegt keine Veranlassung vor, im Gegensatz zu dem nun beibehaltenen Namen Ostrauer Schichten die hangenden Schichten in Oberschlesien nach den gleichen Ablagerungen Niederschlesiens, den bekannten Schatzlarer Schichten, zu benennen. Mit aus dem gleichen Grunde, um die Gegenüberstellung zweier Localnamen aus geographisch und politisch getrennten Gebieten zu vermeiden, dürfte es sich aber auch nicht als nothwendig erweisen, den neuen Namen Orzescher Schichten (Weiss und Ebert) für die obere Abtheilung in Vorschlag zu bringen. Ein neuer Localname müsste, wie bereits gesagt, begründeter sein, wenn er einen älteren ersetzen soll. Das trifft für die Orzescher Schichten nicht zu, wie auch Ebert (l. c. S. 116) bereits richtig hervorhob, als er sich endgültig für diesen Namen entscheiden musste. Eher könnte noch eine Bezeichnung der gesammten hangenden Schichtengruppe als Sohrauer, Nicolaier oder Plesser Schichten gerechtfertigt erscheinen, ganz abgesehen davon, dass diese Orte bekannter sind, als das etwas über 2000 Einwohner zählende Orzesche.

Sind doch alle Gliederungen zunächst für Fernerstehende zu rascher Orientirung und zu Vergleichszwecken bestimmt, in letzter Linie erst für die, welche mit den örtlichen Verhältnissen genau vertraut sind und sich speciell mit dem betreffenden Gebiet be-

schäftigen; dieser Umstand muss bei der Wahl von Localnamen gleichfalls berücksichtigt werden.

Aber auch keiner der genannten Namen bedeutet eine so vollständige oder so charakteristische Entwickelung des gesammten Schichtensystems an dieser Stelle, dass er es in der geologischen Literatur in Zukunft bezeichnen könnte. Solange ein derartiger Name nicht gefunden werden kann, ist daher der alte Name Karwiner Schichten beizubehalten, obgleich noch nicht endgültig feststeht, welcher Stufe der hangenden Schichtengruppe Oberschlesiens die 600 Meter mächtigen Karwiner Schichten im Einzelnen entsprechen. Wesentlich erscheint es hierbei, dass dieser Name in Verbindung mit dem: Ostrauer Schichten: sofort den scharfen Gegensatz beider Schichtengruppen zu einander in's Gedächtniss zurückruft und damit die Thatsache, dass der sichere Nachweis des gleichen Gegensatzes zwischen den Schichten der Gegend südwestlich von Rybnik und denen von Nicolai die Grundlage für die richtige Auffassung der oberschlesischen Carbonschichten geworden ist. Wenn man daher den einen Namen für Oberschlesien annimmt, so erfordert derselbe für sich schon auch die Anwendung des anderen.

Die grössere Mächtigkeit sowie jede abweichende Entwickelung beider Schichten im preussischen Oberschlesien kann durch ihre Bezeichnung als

Karwiner Schichten im weiteren Sinne, bezw.
Ostrauer Schichten im weiteren Sinne,

ausgedrückt werden.

Ergaben sich, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, schon gewisse Schwierigkeiten bei der Auswahl von Localnamen für die Haupt-Schichtengruppen, so werden dieselben beträchtlicher bei der Gliederung derselben in einzelne Unterabtheilungen.

Hierbei muss zunächst berücksichtigt werden, dass sowohl die Grenzen von Untercarbon gegen Obercarbon, wie auch innerhalb des letzteren die obere Grenze des mittleren productiven Carbon z. Z. noch keineswegs feststehen.

Sicher sind die fossilienführenden Grauwacken-Sandsteine von Golonog in Russland und Koslawagora in Oberschlesien bereits

zum Untercarbon zu stellen, wie ihre Fauna beweist, auf deren culmischen Charakter übrigens schon Ebert hingewiesen hat (l. c. S. 113); ebenso dürfte ein grosser Theil der Carbon-Ablagerungen auf russischem Gebiet mit schwachen Kohlenflötzchen in der Gegend von Wymyslow und Psary (flötzarme Kohlengebirgsschichten F. Roemer's) hierzu gehören; von Golonog ist *Posidonia Becheri* aus Thonschiefern bekannt; desgleichen werden sich auch gewisse Partieen der Hultschiner Schichten als untercarbonisch erweisen.

Andererseits ist der Nachweis noch zu erbringen, ob nicht die hangendsten Schichten des centralen Beckens etwa bereits dem oberen Obercarbon (Ottweiler Stufe) zuzurechnen sind, worauf gewisse Anzeichen hinzudeuten scheinen.

Solange daher keine endgültige Bearbeitung des gesammten Carbon-Materials vorliegt, welche alle Verhältnisse, in allererster Linie die tektonischen Beziehungen der einzelnen Schichten, dann ihre petrographische Zusammensetzung und schliesslich ihren Inhalt an Versteinerungen gleichmässig berücksichtigt, wird eine rationelle Gliederung sich auf die Unterscheidung von wesentlichen Hauptgruppen zu beschränken haben und einzelne Localgruppen nach Möglichkeit vermeiden oder in einer unverbindlichen Weise in Anwendung bringen, beispielsweise lediglich als obere, mittlere oder untere Stufe hervorheben.

Doch möchte ich innerhalb der oberen Schichtengruppe des oberschlesischen Carbon mit Rücksicht auf die eingehenden Zusammenstellungen Gaebler's die Namen Nicolaier und Rudaer Schichten vorläufig beibehalten, obgleich es richtiger wäre, der im Grossen und Ganzen muldenförmigen Lagerung entsprechend zunächst nur von Zonen, einer Rudaer-, Nicolaier-, Sohrauer-, Plesser- etc. Zone zu reden, solange bis die gegenseitigen Beziehungen und Lagerungen dieser Schichten sowie ihre Begrenzung nach oben und unten innerhalb eines weiteren Gebietes ihrer Verbreitung klar erkannt sind.

Ebenso wird man es füglicher vermeiden müssen, eine Gliederung der unteren Schichten auf die alte Stur'sche Gruppeneintheilung zu stützen; dieselbe hat wohl z. Zeit ihrer Bekannt-

gabe einen ganz ausserordentlichen Fortschritt bedeutet, lässt sich aber nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft nicht mehr aufrecht erhalten.

Frech hat ganz richtig betont (l. c. S. 334), dass für Oberschlesien recht beschränkte Gelegenheit zur Anwendung von Localnamen vorläge, und der in der Geologie allseitig geäusserte lebhafte, für Oberschlesien (l. c. S. 334, Anm. 2) von ihm besonders ausgesprochene Wunsch nach einer Verringerung ihrer Zahl hat zweifellos gerade hier fast mehr Berechtigung wie irgendwo. Andrerseits ist aber auch Frech's Verlangen nach einem Namen, der die für Nieder- und Oberschlesien besonders charakteristische und bis zu einem gewissen Grade von anderen Gegenden abweichende Entwickelung des Carbon ausdrücken soll, durchaus berechtigt. Doch dürfte die von ihm gewählte Bezeichnung »sudetische« Stufe nicht so zweckentsprechend sein, wie er annimmt, und wie dieselbe auf den ersten Eindruck es auch zu sein scheint. Denn man verknüpft doch in der Regel mit »sudetisch« andere Vorstellungen; zutreffend wäre der Name allenfalls noch für das im Bereiche der Sudeten liegende niederschlesische Carbongebiet (obwohl auch hier der bergtechnisch wichtigere Theil — die Schatzlarer Schichten — schon die Saarbrücker Stufe repräsentirt), für Oberschlesien ist er aber durchaus nicht anwendbar. Vor Allem wird derselbe hier den geographischen Anforderungen keineswegs gerecht, da das oberschlesische Hügelland orographisch durchaus selbstständig[1]) und gegen den Ostflügel der Sudeten scharf begrenzt ist, die stratigraphischen erfüllt er nur zum Theil und den tektonischen genügt er wiederum nicht, da das oberschlesische Bergland in Bezug auf seine Tektonik viel eher als »karpathisch« wie als »sudetisch« zu bezeichnen ist[2]).

Den älteren Stufenbezeichnungen des Obercarbon (Pfälzer-Ottweiler, Saarbrücker Stufe) entsprechender vielleicht wäre der so überaus naheliegende Name »schlesische« Stufe oder dafür,

[1]) Vgl. Partsch, Schlesien, Eine Landeskunde für das deutsche Volk, Theil I. Breslau 1896, S. 127.

[2]) Vgl. Gürich, a. a. O. Breslau 1892, S. 3.

wenn ein solcher für die Zeit der unterobercarbonischen Gebirgsbildung eine grosse polyglotte Verwendbarkeit besitzen und leicht mit palaeo-, post-, prae- und ante combinirbar sein soll [1]), die Bezeichnung »silesische Stufe«, die das Alles gestatten würde. Dieser Name ist geographisch und stratigraphisch vollkommen zutreffend und tektonisch mindestens ebensogut verwendbar wie sudetisch, da ja in dieser Beziehung die Begriffe Schlesien und Sudeten sich im Allgemeinen decken, mit alleiniger und besonderer Ausnahme gerade wieder Oberschlesiens, speciell des oberschlesischen Carbon und seines Deckgebirges. (Vgl. z. B. die Entwickelung des marinen Miocäns und die vererzten Dolomite der Trias etc.)

Es dürfte angesichts dieser Umstände schliesslich noch zu erwägen sein, ob denn überhaupt die Bezeichnung der Hauptgruppen durch Localnamen erforderlich und nicht durch eine anderweitige zu ersetzen ist.

Wir haben im oberschlesischen Steinkohlenbecken innerhalb der ihm gewöhnlich zugeschriebenen Grenzen [2]) in grossen Zügen zunächst ein westliches Randgebiet (Gegend von Ostrau, Rybnik, Gleiwitz, Peiskretscham) zu unterscheiden, welches von dem östlichen Theile, dem Hauptbecken, durch die bereits mehrfach erwähnte grosse Störungszone scharf geschieden wird. Das Hauptbecken ist als eine grosse Binnenmulde aufzufassen, die im Norden zwischen Zabrze und Myslowitz durch einen Sattel von einer nördlichen kleineren Randmulde (Beuthener Mulde) getrennt wird; auch im südlichen Theile wiederholen sich in kleinerem Maassstabe derartige Aufwölbungen (Mschanna, Jastrzemb). Die Vertheilung der Ablagerungen der Steinkohlenformation richtet sich nach dieser Gestaltung.

Es lassen sich in Oberschlesien 3 Schichtengruppen unterscheiden, die aber bezüglich ihrer Mächtigkeit und Flötzführung durchaus nicht gleichwerthig sind. Palaeontologisch und petrographisch leicht unterscheidbar ist nur eine obere und eine

[1]) Frech, l. c. S. 255.

[2]) Die übrigens für den westlichen und nördlichen Beckenrand keineswegs sicher feststehen.

untere Schichtengruppe. Die mittlere dritte ist verschwindend in ihrer Mächtigkeit und räumlichen Verbreitung gegenüber den beiden anderen, dafür aber die für das oberschlesische Carbon in allererster Linie charakteristische und berühmt durch die Zahl, Stärke und Güte ihrer Kohlenflötze.

Es ist dies die Gruppe der mächtigen oder Sattelflötze, die in einem 7—12 Kilometer breiten Flötzzuge von Zabrze über Morgenroth, Lipine, Laurahütte, Rosdzin und östlich Myslowitz noch auf russischem Gebiet aufgeschlossen sind.

Sie bilden noch heute das Ziel aller Untersuchungen auch ausserhalb ihres Hauptentwickelungsgebietes; ihr Vorhandensein in grösserer oder geringerer Teufe ist maassgebend für die Beurtheilung jedes neuen Aufschlusses. In erster Linie werden die Carbonschichten in Oberschlesien von dem Gesichtspunkte aus betrachtet, ob sie über oder unter den Sattelflötzen liegen und deshalb wird jede diese Verhältnisse berücksichtigende Gliederung die Sattelflötzgruppe als solche beibehalten, sogar zum Ausgangspunkt nehmen müssen.

Auf diese Weise ergiebt sich aber eine einfache und ganz natürliche Gliederung des gesammten Schichtensystems.

Die ältere Schichtengruppe ist bis jetzt nur im westlichen Randgebiete (Ostrau, Rybnik, westlich Gleiwitz), ferner am nordöstlichen (Golonog, Grodjiec) und östlichen Beckenrand (Tenczynek) nachgewiesen und wird auch in aller Zukunft nur dort aufgeschlossen werden können. Die jüngere Schichtengruppe, welche die räumlich grösste Verbreitung besitzt, ist nur in der grossen Binnenmulde (Ruda, Nicolai, Orzesche, Sohrau, Pless), oder in Mulden im nördlichen (Miechowitz, Karf), oder östlichen (Jaworzno, Siersza) Theile des Beckens abgelagert. Die Sattelflötze sind in erster Linie im Hauptsattelzug zwischen Zabrze und Myslowitz etc. aufgeschlossen, möglicher Weise noch wenn auch nicht in derselben Entwickelung und Mächtigkeit vorhanden in den Aufwölbungen im südlichen Becken; in ihrem Liegenden im nördlichen Randgebiet sind z. Th. die älteren Schichten erbohrt, so auch auf dem Nordflügel der nördlichen Randmulde, wo die mächtigen Flötze sich nochmals emporheben (Radzionkau-

grube[1]), auch hier mit mariner Fauna in verschiedenen Teufen unterhalb des liegendsten Flötzes der Sattelflötzgruppe). Man kann also wohl sagen, dass die leichte Erreichbarkeit der mächtigen Sattelflötze auf Sättel beschränkt ist[2]).

Gehen wir nun von der Gruppe der Sattelflötze aus, so können wir über dieser mittleren Schichtengruppe oder Sattelgruppe eine obere (hangende) Schichtengruppe oder Muldengruppe, unter derselben eine untere (liegende) Schichtengruppe oder Randgruppe unterscheiden und gelangen darnach zu folgender Eintheilung der Steinkohlenformation im *oberschlesischen Becken*, die historisch und sachlich correct ist, die bisher bezüglich der Unterabtheilungen gewonnenen Auffassungen berücksichtigt und in dieser Form auch unbeschadet etwaiger Ergebnisse einer späteren eingehenden Bearbeitung der Stratigraphie auf längere Zeit beibehalten werden kann:

C. Mulden-Gruppe.

(Karwiner Schichten im weiteren Sinne.)

b) Nicolaier Schichten.

Obere Stufe.
Mittlere Stufe.
Untere Stufe.

a) Rudaer Schichten.

Obere Stufe.
Untere Stufe.

---

[1]) Vgl. Michael, Ueber einen neuen Fundpunkt von mariner Fauna im Oberschlesischen Steinkohlengebirge. Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellsch., Bd. 54, Heft 2, 1902. Dass die mächtigen Flötze der Radzionkau-Grube den Sattelflötzen entsprechen, ist zuerst von Gaebler nachgewiesen worden.

[2]) Eine Ausnahme würden die westlich der Störungszone in einer Syncline auftretenden mächtigen Flötze der Beatensglückgrube machen, die meistens als Aequivalente der Sattelflötze gedeutet werden. Doch bedarf diese Annahme noch des exacten Beweises, da es sich hier auch um local mächtiger angeschwollene Flötze der liegenden Gruppe handeln könnte.

B. Sattel-Gruppe.

(Sattelflötz - Schichten.)

Obere Stufe.
Untere Stufe.

A. Rand-Gruppe.

(Ostrauer Schichten im weiteren Sinne.)

b) Obere Ostrauer Schichten.
Obere Stufe.
Untere Stufe.

a) Untere Ostrauer Schichten.
Obere Stufe.
Untere Stufe.

Sattel- und Randgruppe entsprechen der »schlesischen«, die Muldengruppe der »Saarbrücker« Stufe.

1. März 1902.

# Der Schläferskopfstollen bei Wiesbaden.

Von Herrn **von Reinach** in Frankfurt a. M.

Auf Anrathen des Kgl. Landesgeologen Dr. Koch hat die Stadt Wiesbaden bereits vor 25 Jahren behufs ihrer Wasserversorgung den vorderen Taunus durch einen 3000 Meter langen Stollen — den sog. Münzbergstollen — angeschnitten.

Um bei dem starken Anwachsen der Bevölkerung weiteres Trinkwasser zu beschaffen, wurde dann im Jahre 1898 1 Kilometer nordwestlich von der Fasanerie (NW. von Wiesbaden) ein zweiter Stollen angesetzt. Dieser Stollen läuft in der Richtung N. 23 W. unter dem Osthang des Schläferskopfes durch, und wurde sein Vortrieb im Herbst 1900 bei 1848 Meter aufgefahrener Länge eingestellt. Der Ansatzpunkt liegt in ca. 270 Meter absoluter Höhe, der Endpunkt ca. 250 Meter SW. von der Eisernen Hand und daselbst in etwa 140 Meter unter Tage.

Da die Stadt Wiesbaden eben noch zwei weitere Stollen in Angriff genommen hat, soll die genaue Zusammenstellung der in den 3 Stollen angetroffenen Schichten erst später gemeinsam gegeben werden. Bei der grossen Wichtigkeit des Gegenstandes für die geologisch-stratigraphische Kenntniss des Taunus folgt indessen hier eine allgemein gehaltene Uebersicht der vom Schläferskopfstollen angeschnittenen Schichten:

Von 0—62 Meter Gebirgsschutt und etwas zersetzte phyllitische Schiefer.

Von 62—322 Meter Stufe der bunten Phyllite: Violettrothe, auch grüne, phyllitische Schiefer mit Zwischenlagen von dichten,

grünlichen Quarziten und vereinzelten conglomeratischen Bänken. Das Einfallen der Schichten war 65—75° NNW. Bei 285 Meter wurde ein steilstehender Sattel, bei 134, 192 und 316 Meter streichende (im ungefähren Schichtstreichen verlaufende) Quarzgänge, ebenso bei 238, 295 und 322 Meter theilweise mit Thon ausgefüllte streichende Klüfte durchfahren. — An der Kluft bei 322 Meter schneiden die Phyllite plötzlich ab, ohne die an der Schichtgrenze sonst regelmässig zu beobachtenden Uebergänge in die nächsthöhere Stufe des Gedinnien, diejenige des Glimmersandsteins, zu zeigen. Die Kluft ist demnach unbedingt eine Verwerfungsspalte.

Von 322—484 Meter (resp. bis zu 506 Meter) Stufe des Glimmersandsteins Koch's (Hermeskeilschichten Grebe's). Diese Stufe besteht hier grösstentheils aus hellen oder gelblichen, vielfach auch stärker gerötheten Sandsteinen, mit Zwischenlagerungen von hellen, graugrünen oder gerötheten, vereinzelt auch dunkelgrauen Thonschiefern, sowie einigen Quarzitbänken. Die ganze Stufe zeichnet sich durch ihre Glimmerführung aus. Einfallen der Schichten 60—70° NNW., bei 438 und 461 Meter Tiefe streichende Quarzgänge.

Von 484—506 Meter wurden zwei Mulden durchfahren, deren Kerne die ersten Schichten der nächsthöheren Abtheilung des Unterdevons, des Taunusquarzits, zeigten.

Von 506—745 Meter Stufe des Taunusquarzits. Dieselbe besteht in ihrer Hauptmasse aus dichten, beim Anschlag spröden, meist hellen Quarziten. In der unteren Abtheilung der Stufe sind die Quarzite hier dickbänkig und enthalten vielfach Zwischenlagen von dunkelgrauen, auch entfärbten Thonschiefern, vereinzelt auch Sandsteinbänke; die Quarzite der oberen Abtheilung sind dünnbänkig, Schieferzwischenlagen daselbst ganz vereinzelt und schwach. Das Einfallen der hier angefahrenen Schichten ist ebenfalls NNW., aber etwas weniger steil als das der vorherigen Zonen. Bei 560 Meter wurde ein steilstehender Sattel, bei 577 Meter eine streichende Kluft angetroffen.

Von 745—1000 Meter wiederholen sich die Schichten der Glimmersandsteinstufe. Dieselben treten ganz unvermittelt

auf. Der Mangel an Uebergangsschichten macht es wahrscheinlich, dass die Grenze gegen die Phyllite hier durch eine streichende Verwerfung gebildet wird. Der Glimmersandstein ist vielfach geröthet. Bei 787 und 870 Meter wurden streichende Quarzgänge, bei 931 und 995 Meter ebensolche mit Thon ausgefüllte Klüfte angetroffen. Die grosse Breite dieses Vorkommens von Glimmersandstein lässt vermuthen, dass an diesen Störungen eine theilweise Wiederholung der Schichten dieser Stufe erfolgt.

Von 1000—1015 Meter Stufe der bunten Phyllite. Anscheinend sind solche hier der obere Theil eines von unten eindringenden Sattels, da sich dieses kleine Vorkommen in dem wenig westlich, aber circa 80 Meter höher liegenden Einschnitt der Wiesbaden-Schwalbacher Eisenbahn nicht mehr findet. Anderseits ist es östlich vom Stollen, am untern Hang des sehr tiefen Thaleinschnittes (östlich unterhalb der Wiesbaden-Hahner Strasse) noch vorhanden, um dann an der Westseite des Thälchens an einer Verwerfung abzuschneiden.

Von 1015—1088 Meter Wiederholung der Stufe des Glimmersandsteins. Einfallen immer noch ziemlich steil NNW. Bei 1040 Meter wurde eine starke, mit Thon ausgefüllte streichende Kluft, bei 1084 Meter ein streichender Quarzgang durchfahren. Obschon das Vorkommen beiderseits gegen die Phyllite Uebergänge zeigt, ist es wegen der Störungen unsicher, ob hier die normale Breite der Glimmersandsteinstufe vorliegt.

Von 1088 bis 1293 Meter Stufe der bunten Phyllite, darin bei 1200 und 1246 Meter starke streichende Quarzgänge; an der Grenze zeigt sich allmählicher Uebergang in die nächste Abtheilung.

Von 1293—1545 Meter Stufe des Glimmersandsteins. Einfallen immer noch ca. 60—65° NNW. In diesem Theile des Profils wurden weder streichende Klüfte noch Quarzgänge beobachtet.

Von 1545—1557 Meter Stufe des Taunusquarzits. Bei 1550 Meter fand sich eine starke, etwas winklig zum Streichen verlaufende und mit Thon ausgefüllte Kluft, an der der Quarzit

zum grössten Theil in die Tiefe abgesunken ist. Im westlichen Fortstreichen tritt nämlich der Quarzit am Winterbuch (schon auf Blatt Langenschwalbach) in viel stärkerer Entwicklung zu Tage, während er nach O. hin ganz verschwindet und daselbst dann auch das Vorkommen der Hermeskeilstufe allmählich schmäler wird[1]).

Von 1557—1848 Meter (dem Schluss des Stollenvortriebes) Stufe des Glimmersandsteins. Einfallen 60—70° NNW. Für die letzten 170 Meter bleibt indessen eine gelegentliche Nachprüfung vorbehalten, da der Stollen wegen Wasserbedarfs plötzlich gesperrt, resp. in Gebrauch genommen wurde. Die Vorkommen dieser 170 Meter sind nach den Notizen des Obersteigers und dem Haldensturz aufgenommen. Die starke Entwicklung der Stufe an dieser Stelle ist keinesfalls normal. Dieselbe hängt unbedingt mit einer Querverschiebung des Gebirges zusammen, welche an dem bei 1650 Meter angetroffenen, quer zum Streichen verlaufenden Quarzgang stattgefunden hat.

Das System von Querverschiebungen der Gebirgsschollen gegeneinander ist im Taunus Regel und auch schon durch Koch vielfach zur Auszeichnung gelangt.

Wie aus vorstehendem Auszuge der Stollenaufnahme ersichtlich, liegen hier drei der untersten Stufen des Devons: Bunter Phyllit, Glimmersandstein und Taunusquarzit in ein isoklinales Faltensystem zusammengeschoben vor. Während die südlichere Falte eine mehr gleichmässige Ausbildung ihrer Theile zeigt, ist in der nördlichen Falte die Entwicklung des Taunusquarzits durch eine Querverwerfung abgeschnitten, sowie die des Glimmersandsteins durch Störung stark verbreitert. Von grossem Interesse sind die vielen Störungen durch streichende Verwerfungen.

Was die wichtige Frage der Wasserführung der hier angeschnittenen Schichten des vorderen Taunus betrifft, so hängt diese natürlich in erster Linie mit der Niederschlagsmenge im Gebiet zusammen. Dieselbe zeigt keine hohen Werthe — etwa 700 Millimeter im Durchschnitt —, dagegen ist der so ausgedehnte

[1]) Diese Aufzeichnungen entstammen der Revisionsaufnahme des Blattes Platte.

Waldbestand des Gebirges günstig für die Vermittlung der Wasseraufnahme.

Für die Aufnahmefähigkeit der Schichten selbst sind die hauptsächlichsten Faktoren:

1. das Gesteinsmaterial,
2. die allgemeine Lagerung und Klüftung desselben.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist es natürlich, dass die Phyllite weniger aufnahmefähig sind als die zwei anderen in Frage kommenden Stufen.

Die Lagerung und Klüftung der Schichten ist eine unmittelbare Folge der Wirkung der Aufstauung und Zusammenpressung des Gebirges. Die phyllitischen Schiefer folgten dem Druck ohne stärkere Zertrümmerung des Materials. Die Sandsteine zerbrachen zwar anfangs bei der Aufstauung, verfestigten sich indessen aber dann wieder durch den weiteren Druck. Die spröden Quarzite wurden ausser von stärkeren Brüchen von einer sehr grossen Menge feiner Haarspalten durchsetzt, welche sich in Folge des widerstandsfähigen Materials durch den nachfolgenden Druck nicht wieder schliessen konnten. Hierdurch erklärt sich die andauernde Aufnahmefähigkeit der Quarzite für grosse Wasserquantitäten.

Die steile Aufrichtung der Schichten ist ein günstiger Umstand, da Schieferzwischenlagen in den Sandsteinen und in den Quarziten nur auf ihre geringe Mächtigkeit hin in Wirkung treten, während die Aufnahmefähigkeit der übrigen Schichten in ihrer ganzen Mächtigkeit zur Geltung kommt. Bruchlinien, im Taunus vielfach mit Quarz ausgefüllt, führen meist Wasser aus grösseren Entfernungen herbei[1]).

Die günstigsten Stellen zum Anschnitt des vorderen Taunusgebirges behufs Wassergewinnung sind nach Vorstehendem da vorhanden, wo die grössten Querprofile von steil stehendem eigentlichen Taunusquarzit anzutreffen sind und wo die Ueberlagerung

[1]) Die Ausfüllung der Klüfte mit Kalkspath, welche sich jetzt bei dem Beginne des Kellerskopfstollens im Gesteine zeigt, scheint übrigens so dicht zu sein, dass diese Regel nicht mehr überall gilt.

des Gebirges so stark ist, dass eine Regelmässigkeit in der Wasserlieferung zu erwarten ist.

Durch Gebirgsverschiebungen stärker gestörte Complexe sind nur dann vortheilhaft, wenn das Wasser nicht in Theilen des Stollens gestaut werden soll, da das gestaute Wasser sonst durch die weit fortsetzenden Spalten nach seinen natürlichen Ausflüssen gedrängt wird. Es hat sich als ziemlich feststehende Regel aufstellen lassen, dass der quer zum Gebirgsstreichen aufgefahrene Meter Stollenlänge im vorderen Taunus im Durchschnitt im Phyllit etwa $^1/_2$—$^3/_4$ Cubikmeter, im Glimmersandstein etwa 1—1$^1/_4$ Cubikmeter und im Quarzit etwa 1$^1/_2$—2 Cubikmeter Wasser pro Tag liefert.

Bei den bisher in gemischtem Gebirge in grösserer Länge angefahrenen Stollen stellte sich die Wasserlieferung ohne Berücksichtigung der Vortheile der Stauung auf ungefähr 1 Cubikmeter per Tag und laufendes Meter. Das Wasser hat sich bisher stets als ausserordentlich rein, beinahe frei von mineralischen Bestandtheilen erwiesen. Die Verunreinigungen durch Eisenocker, die sich beim Anschlagen von Klüften öfters zeigten, haben sich mit der Zeit verloren.

Frankfurt a. M., im Februar 1901.



# Ueber den Gebirgsbau und die Quellenverhältnisse bei Bad Nenndorf am Deister.

von Herrn **Hans Stille** in Berlin.

Als einer der nördlichsten Ausläufer des mesozoischen Mittelgebirgslandes am Rande der norddeutschen Tiefebene erhebt sich südwestlich der Stadt Hannover das Deistergebirge. Bei Bennigsen beginnend folgt es im Allgemeinen der südost-nordwestlichen Richtung bis zu dem durch seine Schwefelquellen berühmten Bade Nenndorf.

Die geologischen Verhältnisse des Deistergebirges sind namentlich durch die Arbeiten von F. A. Roemer, Dunker, Credner, Struckmann u. a. m. bekannt geworden. An seinem Bau ist in erster Linie die Wealdenformation, daneben auch der Weisse Jura betheiligt; von letzterem finden sich jedoch in dem von mir im vorigen Sommer näher untersuchten nördlichsten Theile nur die obersten Glieder, während weiter südlich auch dessen ältere Schichten Theile des kleinen Gebirges zusammensetzen.

Der Zweck meiner Untersuchungen war die Festlegung der tektonischen Verhältnisse und des Zusammenhanges der Wasserführung mit diesen. In der beifolgenden (S. 353) kleinen tektonischen Kartenskizze sind die jüngeren diluvialen und alluvialen Bildungen unberücksichtigt geblieben; dort, wo diese etwas mächtiger werden, konnten die von ihnen verdeckten Grenzen des älteren Gebirges natürlich nur vermuthungsweise angegeben werden.

## I. Stratigraphie.

Von den Gliedern des Weissen Jura waren am nördlichsten Deister nur Münder-Mergel und Serpulit nachzuweisen.

Die Münder-Mergel bilden den Untergrund der unmittelbar nach W. an das N.-Ende des Deisters sich anschliessenden Niederung von Kl. Nenndorf und Rodenberg, sind hier aber grösstentheils durch diluviale und alluviale Bildungen, Abhangsschutt u. s. w. verdeckt. Anstehend zu beobachten sind sie in Wegeböschungen etwa 2 Kilometer südöstlich Rodenberg als vorwiegend rothe, daneben auch gelbliche, graue, grünlichgraue und schwärzliche Mergel, die von gelblichen, dünnplattigen Mergelkalken, Gyps und Zellenkalken unterbrochen werden.

Die durch ihren Gehalt an Schwefelwasserstoff und Schwefelcalcium ausgezeichneten Soolquellen von Sooldorf etwa 2 Kilometer westlich Rodenburg dürften ihren Salzgehalt dem Münder-Mergel entnehmen; nach Heinrich Credner[1]) ist hier 1330 Fuss tief gebohrt worden, ohne dass das Liegende dieser Mergel erreicht wäre. Diese ausserordentliche Mächtigkeit der Münder-Mergel ist um so auffälliger, als sie bei Nienstedt etwa 10 Kilometer südwestlich Sooldorf nach Struckmann[2]) nur 240 Fuss, bei Völksen am SW.-Ende des Gebirges nach Credner[3]) sogar nur 8 bis 10 Fuss beträgt.

Die Stufe des Serpulits besteht aus einer gegen 25 Meter mächtigen Wechsellagerung dunkler, z. Th. schiefriger Mergel mit festen, schwärzlichblauen und blaugrauen, grösstentheils bituminösen Kalken, die z. Th. ganz erfüllt sind von den Röhren der *Serpula coacervata* Blumenb. In einigen Bänken zeigt der Kalk etwas oolitische Structur. Als zusammenhängendes Band zieht sich der Serpulit am W.-Fusse des Deisters in der Gegend von Rodenberg hin und bildet dabei in Folge der festen Kalkbänke eine ziemlich deutliche Terrainschwelle. Am besten aufgeschlossen

---

[1]) Heinr. Credner, Gliederung der Oberen Juraformation und der Wealden-Bildung im nordwestlichen Deutschland, S. 68.

[2]) Struckmann, Wealdenbildungen, S. 23.

[3]) l. c., S. 47.

ist er im untersuchten Gebiete am Schinderhause südöstlich Rodenberg, wo er folgendes Profil zeigt:

Liegendes: grünlichgraue bis schwärzlichgraue Mergel, wohl noch zur Stufe der Münder-Mergel gehörig.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,06 | Meter | fester, dunkelblauer Kalk mit *Serpula coacervata* Blumenb. *Corbula inflexa* A. Roem. etc. |
| 2. | 2½—3 | » | bläulichgraue, schiefrige Mergel. |
| 3. | 0,27 | » | fester, blaugrauer, oolithischer Kalk, ganz erfüllt von *Serpula coacervata* Blumenb. |
| 4. | ca. 2 | » | blaugraue, etwas schiefrige Mergel, z. Th. übergehend in festere, dunkle Mergelkalke. |
| 5. | 0,80 | » | schwarze, z. Th. etwas erdige und bituminöse Mergel. |
| 6. | 2—3 | » | schwärzlicher, grauer, gelblicher Mergel. |
| 7. | 0,20 | » | fester, blaugrauer, dichter Kalk, theils ganz erfüllt von *Corbula inflexa* A. Roem. und *Paludina Schusteri* A. Roem. |
| 8. | ca. 1 | » | mürbe, gelbe Mergel und Mergelkalke. |
| 9. | einige, schlecht aufgeschlossene Meter mergeliger Zwischenlagen. | | |
| 10. | ca. 1 | Meter | blauer, meist bituminöser, fester Kalk, theils von etwas oolitischer Structur. |
| 11. | ca. 1 | » | bläulichgraue Mergel. |
| 12. | ca. 0,30 | » | bituminöser, harter, blaugrauer Kalk, z. Th. etwas oolitisch. |

Der darüber folgende Theil des Profils ist sehr undeutlich; sicher sind jedoch mindestens noch 6—8 Meter dem Serpulit zuzurechnen, und zwar bestehen auch diese aus dunklen Mergeln, unterbrochen von dünnen, blauen Kalkbänken, die z. Th. wieder ganz erfüllt von Serpeln sind.

Der auch am angewitterten Gesteine noch wahrnehmbare Bitumengehalt nimmt in der Tiefe derart zu, dass man z. B. bei Fassung einer der Nenndorfer Schwefelquellen den Serpulit ganz angefüllt mit Nestern von Asphalt antraf.

Da die Grenzschichten zwischen dem obersten Jura und dem Wealden im untersuchten Gebiete überall vollständig durch Abhangsschutt verdeckt sind, so war nicht zu entscheiden, ob und inwieweit die von Koert[1]) am SW.-Flügel des Selter nachgewiesenen, später auch von Wunstorf[2])

[1]) Koert, Grenzschichten zwischen Jura und Kreide auf der Südwestseite des Selter. Inaug.-Diss. Göttingen 1898.

[2]) Wunstorf, Geologische Verhältnisse des Osterwaldes u. s. w. Inaug.-Diss. Göttingen. Dieses Jahrbuch f. 1901, S. 24.

am Osterwalde gefundenen Purbeckkalke auch am nördlichsten Deister entwickelt sind.

Der Wealden des Deisters wird von Dunker, Credner, Struckmann u. a. gegliedert in

Wealdensandstein,
Wealdenthon (Weald-Clay).

Der untere Theil der Stufe des Wealdensandsteines besteht nun am nordwestlichen Deister ganz vorwiegend gleich dem Oberen Wealden aus dunklen Schiefern, sodass hier eine petrographische Gliederung des ganzen Wealden durchführbar ist in

Untere Wealdenschiefer,
Wealdensandstein,
Obere Wealdenschiefer.

Auf die petrographischen und paläontologischen Verhältnisse, die durch Struckmann[1]) und andere zur Genüge bekannt geworden sind, gehe ich nicht weiter ein. Die Mächtigkeit des Wealdensandsteines einschliesslich der Unteren Schiefer giebt Struckmann[2]) bei Barsinghausen mit 180 Metern an. Bei Bantorf misst der Sandstein ohne die Unteren Schiefer etwa 100 Meter. Von hier an nimmt seine Mächtigkeit nach N. und W. ganz ausserordentlich ab. Für den Versuchsschacht Algestorf etwa 3 Kilometer südwestlich Nenndorf giebt Grabbe[3]) folgendes Profil:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Dammerde | 0,45 Meter |
| 2. | Schieferthon | 5,10 » |
| 3. | Sandstein | 6,45 » |
| 4. | Schieferthon | 2,00 » |
| 5. | Gelber Sandstein | 2,00 » |
| 6. | Blauer Sandstein | 1,30 » |
| 7. | Schieferthon | 0,10 » |
| 8. | Kleines Kohlenflötz | 0,20 » |
| 9. | Sandstein | 4,55 » |
| 10. | »Dachplatte« | 0,50 » |
| 11. | Obere Hälfte des Hauptkohlenflötzes | 0,25 » |

[1]) Struckmann Wealdenbildungen.

[2]) l. c. S. 33.

[3]) Grabbe, Schaumburg-Lippe'sche Wealdenmulde. Inaug.-Diss. Göttingen 1883, S. 13.

12. Bergemittel . . . . . . . . . . 0,20 Meter
13. Untere Hälfte des Hauptkohlenflötzes 0,20 »
14. Liegender Schieferthon . . . . . 0,70 »

Hier beträgt also die Mächtigkeit des Wealdensandsteines (von 3—13 incl.) nur noch $17^1/_2$ Meter und im Bekedorfer Schachte, 4 Kilometer westlich Nenndorf, habe ich sogar eine solche von nur 12 Meter feststellen können.

Nenndorf liegt vom Antonienschacht bei Bantorf (Mächtigkeit des Wealdensandsteines = 100 Meter) nicht ganz drei Kilometer, von dem Versuchsschachte Algestorf (Mächtigkeit des Wealdensandsteines = $17^1/_2$ Meter) etwa $3^1/_2$ Kilometer entfernt, und so dürfte unter der Voraussetzung, dass die Mächtigkeitsabnahme in der Richtung Barsinghausen—Bantorf—Algestorf—Bekedorf auch nur einigermaassen gleichmässig vor sich geht, bei Nenndorf immerhin noch eine Mächtigkeit von mindestens 50 Metern zu erwarten sei.

Die Mächtigkeit des Unteren Schiefers am W.-Hange des Deisters östlich Rodenberg mag etwa 50 Meter betragen.

Ueber die Wealdenformation legt sich am NO.-Fuss des nördlichen Deister das Neocom, das aber überall durch Diluvium verdeckt ist.

## II. Gebirgsbau.

Das Generalstreichen des kleinen Deistergebirges läuft südost-nordwestlich; in seinem nördlichsten Theile ist diese Richtung am deutlichsten am NO.-Rande bei Bantorf und Hohenbostel ausgeprägt; weiter nach O., also der Höhe des Deisters zu, wird das Streichen mehr nordnordwestlich und am Westhange bei Rodenberg sogar fast nord-südlich. Die Neigung der Schichten nach NO. bezw. O. ist durchweg eine geringe. Ein normales Profil etwa in der Linie Hohenbostel—Rodenberg zeigt am westlichen Fusse des Deisters die Schichten des obersten Jura, Münder Mergel und Serpulit, über diesen im westlichen Steilhange den Unteren Wealdenschiefer, bedeckt vom Wealdensandstein, der den Kamm und den ganzen flacheren östlichen Hang einnimmt und am O.-Fusse vom Oberen Wealdenschiefer überlagert wird.

Am stärksten modificiert erscheinen diese normalen Lagerungsverhältnisse am äussersten N.-Ende des Gebirges, am Kahleberg bei Nenndorf. Hierauf deuten schon die Geländeformen hin, indem der Kamm des Deisters keine eigentliche Verlängerung zum Kahleberge besitzt, dieser vielmehr durch die Geländedepression zwischen Kl.-Nenndorf und der Bückethaler Landwehr von dem Hauptzuge abgetrennt wird.

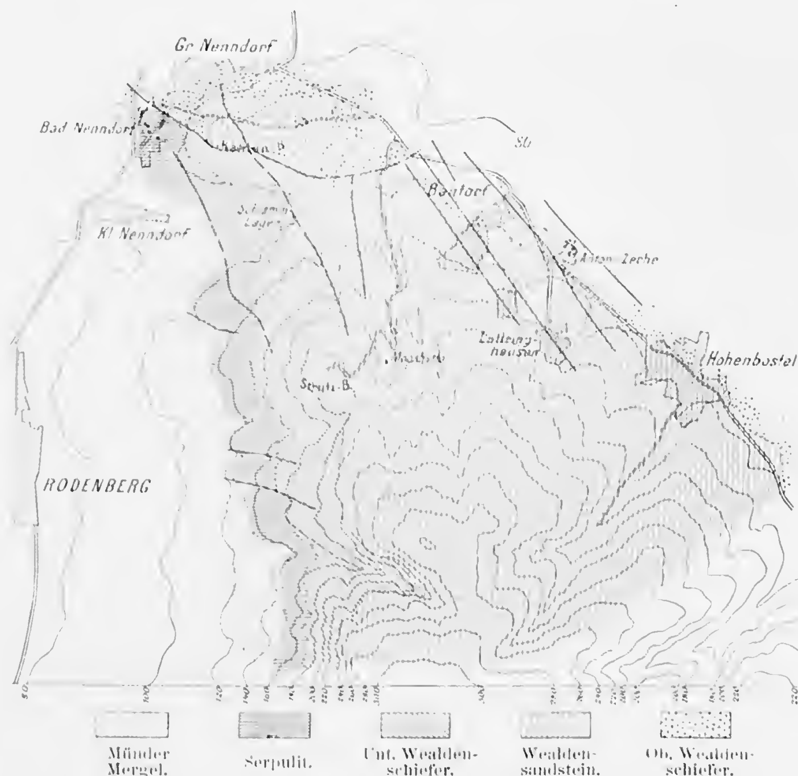
Den Rücken des Kahleberges nimmt der Wealdensandstein ein, der etwa unter 10⁰ nach NO. einfällt und nach N. und O. regelmässig vom Oberen Wealdenschiefer bedeckt wird. Nach S. grenzt an ihn der Untere Wealdenschiefer, jedoch nicht in normaler Unterlagerung, sondern getrennt durch einen O.-W.-Bruch, den wir wegen seiner besonderen Bedeutung für die Wasserführung näher betrachten müssen. Am S.-Fusse des Kahleberges ist er bis hinein in den Park von Bad Nenndorf gut zu verfolgen, während er auf der Esplanade des Bades schon von diluvialen Bildungen verdeckt wird. Nach einer in den Akten des Bades enthaltenen Notiz sind bei Anlage der »Gewölbequelle« auf der Esplanade folgende Schichten durchsunken:

2 Fuss Aufschüttung,
2 » gelber Sand,
2 » grauer Sand,
4 » schwarzblauer Letten,
4 » Stinkstein,

darunter graues thoniges Gestein, in dem die Sohle des Brunnens steht. Eine mir vorgelegte Probe des bei der Brunnenanlage angetroffenen »Stinksteines« zeigt dessen Zugehörigkeit zum Serpulit; wenig nördlich der Esplanade stehen aber schon die Wealdenschiefer an, sodass der OW.-Bruch etwa beim Hôtel »Cassel« durchsetzen muss. Die Sprunghöhe dieser Verwerfung ist nicht unbeträchtlich, da sowohl im Parke von Bad Nenndorf als auch südwestlich der Bückethaler Landwehr untere und obere Schiefer unter Ausfall des ganzen Wealdensandsteines an einander grenzen; am O.-Fusse des Kahleberges scheint sich die Sprunghöhe noch zu vergrössern; so halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass gleich

östlich des Bades unter dem Diluvium die Münder Mergel neben den jüngsten Schichten des Wealden oder gar neben Neocom liegen.

Geologisch bildet der Kahleberg sonach einen an dem O.-W.-Bruche gegen den übrigen Deister abgesunkenen Pfeiler.




Geognostische Skizze vom N.-Ende des Deisters.
Maassstab 1 : 50000.

Nach O. nimmt die Sprunghöhe dieses O. - W. - Bruches erheblich ab. Die Diluvialbildungen nordwestlich Bantorf verhindern die genauere Festlegung seines Verlaufes und namentlich seiner Beziehungen zu den im Bantorfer Bergwerksbezirke unter Tage angefahrenen Verwerfungen. Das Bantorfer

Grubenfeld reicht nach N. bis an die ehemalige hessisch-hannöversche Landesgrenze, und fast bis hierhin erstreckt sich auch schon der Bergbau, ohne dass bisher eine Verwerfung angetroffen wäre, die auch nur annähernd in Bezug auf Richtung und Sprunghöhe dem beschriebenen O.-W.-Bruche entspräche. Dieser mag ja freilich unter Annahme einer mehr nordöstlichen Richtung noch nördlich des bisher abgebauten Feldes durchsetzen; andererseits sind aber im Bantorfer Grubenfelde eine ganze Reihe streichender Brüche nachgewiesen worden, und es scheint gewiss nicht ausgeschlossen, dass der O.-W.-Bruch am Kahleberge an diesen streichenden Brüchen seine Auslösung findet oder gar die etwas aus der ursprünglichen Richtung abgelenkte Fortsetzung eines solchen bildet.

Die Sprunghöhe der letzteren ist allerdings nirgends sehr beträchtlich, verringert sich sogar noch nach SO., nach Hohenbostel zu.

Wie bei Bantorf, so haben sich auch weiter westlich eine ganze Reihe streichender Brüche nachweisen lassen. Gewiss ist mit den in der Kartenskizze zur Darstellung gekommenen deren Zahl nicht erschöpft. Vielmehr scheint — namentlich die hydrologischen Verhältnisse weisen darauf hin —, in ähnlicher Weise, wie das bei Bantorf durch den Steinkohlenbergbau nachgewiesen ist, auch der übrige nördlichste Deister von einer grossen Zahl streichender Spalten und Verwerfungen durchsetzt zu sein. Deren Richtung geht nun mit dem Streichen des Gebirges aus der nordwestlichen allmählich in eine mehr nördliche über, jemehr wir uns vom NO.-Fusse des Deisters seinem W.-Fusse bei Kl. Nenndorf und Rodenberg nähern.

Einige unbedeutende Querbrüche geben sich östlich Rodenberg an der Verschiebung der Grenze des Serpulits zu erkennen.

Westlich Nenndorf, getrennt vom nordwestlichen Deister durch das Auethal, liegt der Heisterberg, das N.-Ende eines anderen kleinen Randgebirges des mesozoischen Berglandes gegen die norddeutsche Tiefebene, der Bückeberge, die von hier in südwestlicher Richtung sich in die Gegend von Obernkirchen hinziehen und ihre letzten Ausläufer im Harrel und der Klus bei Bückeburg finden.

Der geologische Bau des Heisterberges, wie überhaupt der Bückeberge, ist dem des Deisters ähnlich: Münder Mergel, Serpulit, Untere Wealdenschiefer, Wealdensandstein. Obere Wealdenschiefer finden wir auch hier wieder, allerdings hat der Sandstein, wie schon gesagt, ganz erheblich an Mächtigkeit verloren. Hatten wir am nördlichen Deister vorwiegend südost-nordwestliches Streichen bei nordöstlichem Einfallen, so finden wir im nördlichen Theile der Bückeberge im allgemeinen südost-nordöstliches Streichen bei nordwestlichem Einfallen. Nach ihrem ganzen Bau sind Bückeberge und Deister — wenigstens in ihren nördlichen Theilen — Flügel desselben Sattelsystemes, wobei allerdings die starke Divergenz dieser Flügel — der Bückeberge nach SO., des Deisters nach SW. — sehr auffällig ist. Die Flügel convergiren nach dem Auethale bei Horsten, das hier zwischen dem NW.-Ende des Deisters bei Nenndorf und dem NO.-Ende des Heisterberges eine Breite von etwa $2^1/_2$ Kilometern besitzt; ihre Anordnung ist etwa spiegelbildlich nach der in der Richtung Horsten-Rodenberg nordsüdlich verlaufenden Sattellinie. Entlang dieser ragt nun südwestlich von Nenndorf, vom Deister getrennt durch die Niederung von Rodenberg, von den Bückebergen durch die von Hegestorf, eine kleine Bergpartie auf, deren einzelne Kuppen als Altebusch, Alter Rodenberg, Steinriesen u. s. w. bezeichnet werden. Auch diese sind vorwiegend aus Wealdenschichten zusammengesetzt, die hier im allgemeinen nordsüdlich streichen und im grossen und ganzen muldenartig angeordnet sind, wie das aus dem beigegebenen Profile (S. 356) deutlich hervorgeht. Am besten ist dieses zu erkennen bei der Verfolgung des Wealdensandsteines. Am Altebusch streicht er nord-südlich und fällt unter $25^0$ nach O., nach Algestorf zu, ein; der Gegenflügel liegt am »Steinriesen«, einem flachen Bergrücken zwischen Rodenberg und Algestorf. Nach N. wird der Sandstein hier abgeschnitten durch eine etwas spiesseckig zum Streichen verlaufende Verwerfung, die am N.-Fuss des Steinriesen Unteren Wealdenschiefer neben Oberen legt; nach S. schliesst der Sandstein am Steinriesen an einem Querbruche ab, jenseits dessen Münder Mergel und Serpulit folgen. Nach S. endet die kleine Mulde mit dem Sandsteine am Alten Roden-




Profil durch das Nordende des Deisters und der Bückeberge. Maassstab 1 : 50000.
(Erklärung der Signaturen siehe S. 358.)

berge: um eine schmälere, mehrfach zerrissene Sandsteinzunge zieht sich von hier noch nach S. zum Thale des Salzbaches hinunter.

Die eben beschriebene kleine Wealdenmulde am Altebusch, Rodenberg u. s. w. zerlegt den Deister-Heisterberg-Sattel in zwei Specialsättel, deren Kerne durch die Münder-Mergel-Partieen von Rodenberg einerseits, von Hegestorf andererseits gebildet werden. Im übrigen verweise ich auf das nebenstehende O.-W.-Profil durch das N.-Ende des Deisters und den Heisterberg. Die Pfeile unter dem Profile geben das Streichen der einzelnen Bergzüge an, wodurch die symmetrische Gruppirung des Ganzen nach der etwas westlich Rodenberg durchsetzenden nord-südlichen Sattellinie deutlich hervortritt.

Bekanntlich sind in unserem mesozoischen Gebirgslande zwei Bruch- und Faltungsrichtungen von besonderer Bedeutung, deren ältere, vorwiegend südost-nordwestliche, als hercynische, deren jüngere, nord-südliche, als rheinische bezeichnet wird. Ein ausserordentlich typisches Beispiel für die hercynische Faltung ist nun der Deister. Aber auch die Bückeberge sind trotz ihrer im mesozoischen Gebirge sehr auffälligen SW.—NO.-Richtung zweifellos ein Theil des grossen hercynischen Systemes. Denn erstens erscheint es schon von vornherein nicht zulässig, die beiden Flügel eines und desselben Sattels von verschiedenen Faltungssystemen herzuleiten;

andererseits streichen aber die westlichen Ausläufer der Bückeberge als Parallelkette zum Wesergebirge thatsächlich ostsüdostwestnordwestlich bis ost-westlich, also in der bekannten hercynischen Richtung des Wesergebirges und des nördlichen Teutoburger Waldes.

Wenn wir nun weiter sehen, wie die Specialfaltung inmitten des grossen Sattels sich vollständig dem ganzen Systeme als etwas von ihm in Bezug auf die Entstehung gewiss nicht zu trennendes einfügt, wie ferner die N.-S.-Richtung hier nicht unvermittelt auftritt, sondern wie Zwischenrichtungen aus der NW.-Richtung des Deisters und der NO.-Richtung der Bückeberge zu ihr hinleiten, so muss sich der Schluss aufdrängen, dass diese nord-südliche Faltung gleichfalls mit dem hercynischen Systeme zusammenhängt, also nichts zu thun hat mit der jüngeren »rheinischen« N.-S.-Faltung.

Nehmen wir noch die O.-W.-Richtung an den W.-Ausläufern der Bückeberge hinzu, so haben wir also hier in einem, wie mir scheint, rein hercynischen Systeme ein Streichen in so ziemlich sämmtlichen Richtungen.

## III. Quellenverhältnisse.

Die Quellenverhältnisse am nördlichsten Deister stehen in engster Beziehung zu den oben beschriebenen Bruchsystemen. Gewiss finden sich auch Schichtquellen, so z. B. an der Grenze des wasserdurchlässigen Wealdensandsteines gegen den undurchlässigen Unteren Schiefer; auch im Dorfe Gr. Nenndorf liegen über den undurchlässigen Schichten des Oberen Wealdenschiefers mehrfach kleine Brunnen und Quellen, die durch Schichtwasser oder Sammelwasser gespeist werden. Ganz vorwiegend geht aber der Verlauf des Grundwassers auf den Spalten vor sich, und namentlich mit den streichenden Spalten stehen die stärkeren Quellen in Verbindung. Das gilt z. B. für die sogen. Densinghäuser Quelle zwischen Kahleberg und Strutzberg, die dem Bade Nenndorf das Trinkwasser liefert, und für eine Reihe anderer in der Kl. Nenndorfer Feldmark; ferner sind die Quellen am »Krater« bei Kl. Nenndorf und der »Brunnen« bei Roden-

berg mit einem etwa hor. 1 im Auethale hinaufsetzenden Bruche in Zusammenhang zu bringen.

In einer Reihe anderer Fälle lässt sich die Abhängigkeit der Wasseraustritte von Spalten nicht unmittelbar nachweisen, z. B. vielfach da nicht, wo jüngere diluviale oder alluviale Ueberdeckungen die letzteren verbergen, namentlich aber auch da, wo entlang den wasserführenden Spalten keine oder nur ganz geringe Verschiebungen der angrenzenden Gebirgspartieen gegeneinander erfolgt sind, wo die Spalten also nicht zugleich Verwerfungen sind; und doch kann die Deutung der Quellen als Spaltenquellen in solchen Fällen nicht zweifelhaft sein, wo das kleine Wassergebiet, aus dem ihnen vielleicht Schichtwasser zugeführt werden könnte, in keinem Verhältniss zu den von ihnen gelieferten Wassermengen steht, wo dieses Wasser unter einem bei normalen Schichtquellen nicht zu erklärenden Ueberdrucke hervorquillt, und namentlich, wo diese Quellen in der Nachbarschaft anderer nachweisbarer Verwerfungen auftreten, sodass man die Berechtigung gewinnt, Parallelspalten zu ihrer Erklärung heranzuziehen. So sind z. B. die meisten der z. Th. jetzt allerdings versiegten Quellen und Brunnen in Gr. Nenndorf keine Schichtquellen, sondern auf Spalten zurückzuführen, wenn auch deren unmittelbarer Nachweis nur bei den allerwenigsten möglich ist. Das Versiegen dieser Brunnen steht im Zusammenhange mit dem Steinkohlenbergbau bei Bantorf.

Das Bantorfer Grubenfeld ist, wie wir schon oben sahen, von einer ganzen Zahl streichender Verwerfungen durchsetzt. Im Oktober 1873 wurde nun eine solche 125 Meter westlich des Antonienschachtes in etwa 86 Meter Tiefe durch den Bergbau angefahren, und dabei sofort eine nicht unbeträchtliche Wassermenge, zunächst 86 Kubikfuss in der Minute, erschroten.

Dieser sehr beträchtliche Wasserzugang im Bantorfer Bergwerk fällt mit dem Versiegen des sogen. »Bornes« in Gr. Nenndorf und vieler anderer dortiger Brunnen zeitlich zusammen.

Die versiegten Brunnen liegen durchweg im untersten Theile des Oberen Wealdenschiefers, wenig über dem Wealdensandsteine, und gruppiren sich um eine quer über den Kahleberg setzende

NW.-Störung, die bei Gr. Nenndorf durch die Verschiebung der Grenze zwischen Sandstein und Oberem Schiefer sich zu erkennen giebt. Ueberhaupt sind die Schiefer hier vielfach gestört und von Spalten durchsetzt, und noch jetzt ist z. B. über Tage die Spalte deutlich erkennbar, aus der früher das Wasser des »Bornes« hervorgetreten ist. Es soll nun nicht behauptet werden, dass sämmtliche versiegten Brunnen ihr Wasser unmittelbar aus Spalten entnommen haben: es kann in vielen Fällen auch das Wasser seitlich von den Spalten aus in die Schichtfugen eingedrungen und von diesen zu den Brunnen hingeleitet sein; im Princip bleiben dieselben aber trotzdem Spaltenquellen.

Am Südhange des Kahleberges kreuzt das zu den versiegten Brunnen hinführende Spaltensystem die oben näher beschriebene O.-W.-Verwerfung, und diese vermittelt die Communication mit den Störungen im Bantorfer Bergwerke. Die Stelle, an welcher bei Bantorf die wasserreiche Kluft angehauen wurde, liegt durchschnittlich 49—57 Meter unter der Sohle der Gr. Nenndorfer Brunnen, und so kann es nicht Wunder nehmen, dass das Wasser auf den zahlreichen Spalten auf dem vorbezeichneten Wege sich in den Bergbau entfernte. Freilich geht ein derartiger Abfluss nicht auf allen Spalten gleichmässig rasch vor sich. Die eine Spalte klafft mehr, die andere weniger; die eine ist mehr, die andere weniger durch irgend welche Kluftausfüllungen eingeengt: die Reibungswiderstände werden infolge dessen in dem ganzen Kluftsysteme ausserordentlich verschiedene sein. Dauern die Zuflüsse fort, so wird in einem solchen Spaltensystem nicht ein völliges Leerlaufen erfolgen, es werden vielmehr auf den am schwierigsten passirbaren Communicationswegen und Spalten die Wasserstände noch höhere bleiben, als in den breiteren, offenen. So erklärt es sich, dass selbst in dicht beieinander liegenden, gleichsinnig verlaufenden Spalten die Höhe des Wasserstandes recht verschieden sein kann, und zwar können bedeutendere Niveaudifferenzen um so leichter zu Stande kommen, je weniger und seltener eine Communication der Parallelspalten durch Querbrüche eintritt. Auch in einem anderen von mir in Bezug auf seine hydrologischen Verhältnisse im letzten Sommer näher untersuchten Gebiete,

in der Gegend von Paderborn, habe ich Gelegenheit gehabt, derartige ganz ausser ordentliche Niveaudifferenzen innerhalb benachbarter Spalten eines und desselben Systemes nachzuweisen, worüber an anderer Stelle noch näher berichtet werden wird.

Unter obigen Gesichtspunkten muss die sonst sehr auffällige Thatsache erklärt werden, dass einzelne Brunnen und Quellen versiegt sind, während andere mitten zwischen ihnen liegende und mit dem gleichen Spaltensysteme zusammenhängende ihr Wasser behielten: bei letzteren müssen die Schwierigkeiten für den Abfluss nach Bantorf hin eben derartig beträchtlich sein, dass dieser nur in ganz geringer Weise, vielleicht auch garnicht, erfolgen kann. Dazu kommt, dass nicht alle Spalten gleichmässig in die Tiefe setzen, und so wird der Fall leicht denkbar, dass sich von zwei benachbarten schon eine in geringer Tiefe schliesst und damit unempfindlich wird für alle aus der Tiefe wirkenden Einflüsse, die auf der anderen weit hinabreichenden Spalte in Form bedeutender Niveauerniedrigung ihrer Wasserführung sich geltend machen.

Wir sahen also, wie in einem räumlich nicht sehr ausgedehnten complicirten Spaltensysteme die Niveauhöhe des Grundwassers in den einzelnen Theilen recht schwankend ist, wie dabei aber im ganzen System eine Art Gleichgewichtszustand besteht, der sich nach dem jeweiligen Verhältniss von Zufluss und Abfluss in den einzelnen Theilen regelt. Hiermit steht im besten Zusammenhange, dass ein Aufgehen der Wasser im Bantorfer Bergwerke nach 1873 ein erneutes Fliessen der Gr. Nenndorfer Brunnen veranlasste, ohne dass dieses Aufgehen auch nur annäherud den Betrag bis zur Sohle der Brunnen erreicht hätte.

Das Bad Nenndorf verdankt seine Entstehung und Berühmtheit den Schwefelquellen. Die hauptsächlichsten liegen auf der Esplanade des Bades und werden bezeichnet als »Gewölbequelle«, »Trinkquelle« und »Badequelle«. Ihre chemische Zusammensetzung ist namentlich von Wöhler[1]) untersucht worden, der z. B. für die »Trinkquelle« folgende Analyse giebt:

---

[1]) D'Oleire und Wöhler, die Schwefelwasserquellen zu Nenndorf, Cassel 1836, S. 43.

10 Liter Wasser enthalten bei + 9° R.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 460 ccm | Schwefelwasserstoffgas | oder 1/22 | vom Volumen des Wassers |
| 1652 » | Kohlensäuregas | » 1/6 | » » » » |
| | Stickgas | in geringer Menge. | |

In 1000 Gewichtstheilen Wasser sind enthalten:

| | |
|---|---|
| schwefelsaurer Kalk | 8,868 |
| schwefelsaures Natron | 6,397 |
| kohlensaurer Kalk | 5,876 |
| schwefelsäure Talkerde | 3,318 |
| Chlormagnesium | 2,214 |
| schwefelsaures Kali | 0,353 |
| Kieselerde | 0,100 |
| Calciumsulfhydrat | in unbestimmbaren Mengen |
| Ammoniaksalz | in unbestimmbaren Mengen |
| Thonerde | in unbestimmbaren Mengen |
| Bitumen | in unbestimmbaren Mengen |
| | 26,926. |

Der in erster Linie dem Wasser seine Heilkraft verleihende hohe Gehalt an Schwefelwasserstoff ist zurückzuführen auf die Reduction der im unterirdisch cirkulirenden Wasser gelösten Sulfate durch das Bitumen des Serpulits. Der Ursprung der Sulfate ist wohl in den das Liegende des Serpulits bildenden gypsreichen Münder Mergeln zu suchen.

Auch in der weiteren Umgebung des Bades Nenndorf finden sich mehrfach Schwefelquellen, und zwar sind mir im Ganzen folgende bekannt geworden:

1. die erwähnten drei Hauptquellen des Bades auf der Esplanade.
2. die »Breitenfelder Quelle«, 600 Meter südöstlich Kl. Nenndorf, deren Wasser gleichfalls dem Bade zugeleitet wird.
3. eine Reihe kleinerer Quellen 1/2 km östlich Kl. Nenndorf, die den dort liegenden Moorlagern den Schwefelgehalt zuführen.
4. eine kleine, schwache Schwefelquelle 1 1/2 km östlich Rodenberg.
5. mehrere kleine Schwefelquellen am W.-Fuss des Altebusch, 1 Kilometer nordnordwestlich Kl. Hegestorf.

6. mehrere kleine Schwefelquellen in dem gleichfalls der Badeverwaltung zu Nenndorf gehörigen Schlammlager, 1100 Meter nördlich Kl. Hegestorf.

Auch bei diesen Schwefelquellen hat es sich — bei einigen mit zweifelloser Sicherheit, bei anderen mit ausserordentlicher Wahrscheinlichkeit — nachweisen lassen, dass sie ihren Ursprung auf Spalten zurückführen, dass also auch sie keine Schichtquellen sind. Genetisch besteht in der Gegend von Nenndorf zwischen den Schwefelquellen und den Süsswasserquellen — soweit letztere eben nicht Schichtquellen sind — kein principieller Unterschied, sie entstammen sogar ein und demselben Spaltensysteme; nur ist dabei Folgendes zu berücksichtigen:

1. Die sämmtlichen von mir bei Nenndorf beobachteten Schwefelquellen entspringen im Serpulit oder unmittelbar über ihm.

Daraus darf man wohl schliessen, dass sie ihren Schwefelgehalt auch erst in der Nähe der Stelle, wo sie zu Tage treten, aufnehmen. Denn würde das Schwefelwasser schon als solches weitere Wege entlang irgend welchen Spalten ausführen, so wäre es doch ein ausserordentlicher Zufall, dass nicht eine einzige in irgend einer anderen Schicht als dem Serpulit oder dessen unmittelbaren Hangenden hervorträte. Also schon dieser Umstand deutet auf eine recht erschwerte Cirkulation des Schwefelwassers hin.

2. Nicht alle im Serpulit entspringenden, dabei sulfathaltigen Quellen sind Schwefelquellen.

So steht z. B. der Serpulit im Untergrunde der obengenannten »Densinghäuser Quelle«, der die Wasserleitung des Bades Nenndorf zugeführt wird.

Zu der erwähnten chemischen Umsetzung ist Zeit erforderlich, und so glaube ich, dass wo das Wasser seinen Weg durch den Serpulit in breiten, leicht passirbaren Kanälen nimmt, wo also keine innigere und längere Berührung zwischen dem Sulfate und dem Bitumen erfolgt, eine Reduction nur in ganz minimaler Weise oder garnicht eintreten kann; dass dagegen dort, wo das Spaltensystem ausserordentlich eng ist, sich vielleicht noch in ein Netzwerk kleiner Klüfte und Spältchen verästelt, in die das Wasser eindringt und von denen es weiter noch den Schicht-

fugen zugeführt wird, der Einwirkung des Bitumens auf die Sulfate sowohl eine breitere Angriffsfläche als auch in Folge der langsamen Circulationen in einem so engen Systeme die nöthige Zeit gewährt wird.

Für die Entstehung einer Schwefelquelle ist also nicht nur das Vorhandensein eines gelösten Sulfates und eines reducirenden Bitumens Vorbedingung, sondern auch die Gelegenheit zu einer intensiven und andauernden Berührung beider, wie sie am besten in einem möglichst verzweigten und schwer für das Grundwasser passirbaren Spaltensysteme gegeben ist.

So liegen ja auch die wichtigsten der Nenndorfer Schwefelquellen, nämlich die auf der Esplanade des Bades in der Nähe derjenigen Stelle, wo der erwähnte O.W.-Bruch am südlichen Kahleberg sich mit einem NNW.-Bruche schaart. Beide dürften begleitet sein von zahlreichen kleinen Nebenspalten, sodass den Untergrund der Esplanade wahrscheinlich ein ganzes Netzwerk von Spalten und Klüften durchzieht, wie er sich ja auch überall mit Schwefelwasser förmlich durchtränkt gezeigt hat.

Berlin, den 12. Januar 1902.

# Oberpliocän mit Mastodon arvernensis auf Blatt Ostheim vor der Rhön.

Von Herrn **Max Blanckenhorn** in Pankow bei Berlin.

(Hierzu Tafel VIII.)

---

Als ich im Sommer 1901 bei der Revision und Neukartirung des Blattes Ostheim vor der Rhön zunächst die Abgrenzung der fruchtbaren Diluvialflächen am Streuthal bei Mellrichstadt im bayerischen Unterfranken in Angriff nahm, stellte sich heraus, dass im SO. genannter Stadt unter dem eigentlichen Diluvialschotter und Lehm an sehr vielen Stellen noch Sand von ockergelber bis intensiv rother Farbe in wechselnder Mächtigkeit lagert. Mein Vorgänger Dr. Pröscholdt hatte sie seinerzeit bei der früheren Kartirung des Blattes Ostheim v. d. Rhön kaum bemerkt, jedenfalls nicht auf seiner Originalkarte ausgeschieden, sondern zum Diluvium gezogen, ebenso wie auch auf dem bereits erschienenen Blatt Rentwertshausen. Ich war von Anfang an geneigt, der Ablagerung pliocänes Alter zuzutheilen, wofür mir allerdings noch die paläontologischen Beweise fehlten. Jedenfalls erschien es mir geboten, die Ablagerung vorderhand vom hangenden Diluvium auch kartographisch abzuscheiden und genauer zu verfolgen.

Das oberflächliche Auftreten besagter Sande beschränkt sich einerseits auf die Grenzzone zwischen Oberem Muschelkalk und dem Diluvium an den flachen Gehängen des linken Streuufers zwischen Mellrichstadt, dem Reuthof und Oberstreu, andererseits auf tiefe Thaleinschnitte innerhalb des ausgedehnten Diluvialgürtels, wo sie auch in Gruben ausgebeutet werden. Durch eisenschüssiges

Bindemittel sind die Sande zuweilen, besonders in den obersten Lagen unter der Diluvialdecke zu Eisensandstein verfestigt. Linsenförmige Einlagerungen von grauem Thon sind spärlich vorhanden.

Den bedeutendsten Aufschluss fand ich $1\frac{1}{4}$ Kilometer südlich vom Hauptbahnhof Mellrichstadt innerhalb der Flurmarkung Grosskammer auf dem steilen Südufer eines von der Reuthütte westwärts zur Streu gerichteten Thälchens.

Das Profil bietet von oben nach unten Folgendes:

3 Meter streifiger, intensiv zinnober- bis violettrother Sand oder Sandstein mit Tupfen oder Gallen von hellgrauem Thon:

2 Meter ockerfarbener Sand mit grauen Thonnestern;

0,10—0,20 Meter grauer, schwach sandiger Thon;

4 Meter ockergelber und grauer Sand discordant geschichtet, mit grauen feinsandigen Thonlagen und Thonflecken.

In Summa 9,10—9,20 Meter.

An dieser Stelle fehlt also die Diluvialdecke.

Sonst geht die Sandablagerung fast immer nach oben in diluviale Kiesschotter und Lehm über. Stets hebt sich dann das Tertiär unter dem Diluvium durch seine rothe Farbe und den Eisengehalt merklich ab. Dieser Eisengehalt steigert sich stellenweise, wie besonders 500 Schritt nordöstlich von der Muckenmühle am Westrand der dort breiten Diluvialterrasse des linken Streuufers, zu Nestern oder Streifen von gelbbraunem und rothem Sandeisenstein, welche auch Abdrücke von fossilem Holz umschliessen, und förmlichem Roth- und Brauneisenstein mit braunem Glaskopf.

Es lag nahe anzunehmen, dass diese neu beobachtete, anscheinend fossilfreie Tertiärablagerung auch an anderen Stellen desselben Thalsystems zwischen Triasschichten und älterem Diluvium aufträte.

Schon Pröscholdt hat bei seinen Aufnahmen auf Blatt Ostheim, wenigstens im NO. dieser Stadt, am SO.-Fusse der Lichtenburg, auf dem rechten Ufer des Sulzbachs, eines linken oder nördlichen Zuflusses der Streu, einen Fleck »Tertiär«? verzeichnet, doch darüber nie etwas veröffentlicht. Es ist das die sogenannte Ostheimer Sandgrube, halbwegs zwischen Ostheim und Völkershausen. Der Sand ist hier auf der südlichen Seite eines Thälchens,

das von der Lichtenburg herunterkommt, unter der Diluvialdecke blosgelegt und wurde in mehreren Gruben ausgebeutet. Heute beschränkt sich die Gewinnung auf die Partie östlich vom Wege nach Willmars. Nach Angabe des heutigen Sandgrubenbesitzers Bencket von Ostheim würde die Maximalmächtigkeit des Sandes 17 Meter erreichen; sichtbar sind indessen derzeit nur 8—9 Meter. Vorherrschend ist der Sand gelb, doch auch grau, und enthält graue fette Thonlagen oder »Lid«, die bei Wasseranlagen zum Wasserdichtmachen verwandt werden. Die verschiedenen Sandlagen werden getrennt gewonnen, und mit Hülfe von Sieben können folgende Sorten hergestellt werden: Feiner weisser Stubensand, auch Silbersand genannt; Tünchesand; Mauersand; Pflastersand, grob, aber unrein; endlich Cementsand als der gröbste, aber rein.

Schon der erste Besitzer dieser Gruben, Chr. Klee, soll vor ca. 30 Jahren Funde von Fossilien gemacht haben, die sich in späterer Zeit wiederholten. Leider sind diese Fundobjecte heute in verschiedene Privathände überall verstreut, doch gelang es mir das Wichtigste davon wieder aufzutreiben behufs näherer Untersuchung. Man bezeichnete mir in Ostheim diese Reste bald als »Knochen«, bald als »vollständiges Gebiss«, »Elephantenstosszahn«, »Hirschgeweih«, »Schweinsklaue« und »versteinerte Schildkröten«. Die an diese Bezeichnungen sich knüpfenden Erwartungen werden freilich durch die Thatsachen nicht erfüllt.

Die gewöhnlichsten Fossilien, die sogenannten »Knochen«, stammen aus den höchsten Theilen der Ostheimer Sandablagerungen, aus der Grenzregion zwischen dem Pliocänsand und dem mächtigen diluvialen Schotter, so dass derzeit noch nicht mit voller Bestimmtheit gesagt werden kann, ob sie wirklich, wie mir wahrscheinlich, alle noch dem Pliocän zufallen. Es sind röhrenförmige Umhüllungen von jetzt meist zerfallenem Holz, die zusammengesetzt sind aus Eisensandstein, d. h. durch Brauneisen verkittetem Sand. Diese Stücke erreichen über $^1/_2$ Meter Länge und 15 Centimeter Dicke und schwellen oft wie Concretionen am einen Ende kuglig an, was dann den Eindruck von Gelenkköpfen eines Röhrenknochens hervorruft. Knochenmasse wurde nirgends wahrgenommen.

Das Holz, oft mit deutlicher Astbildung, ist meist nicht verkohlt, sondern in mürbe Eisensteinmasse umgewandelt und sodann gewöhnlich herausgefallen, so dass nur der Abdruck zurückblieb. Einst müssen hier beträchtliche Mengen von Holztrümmern in das locale Seebecken zusammengeflösst sein, die dann von Sand und Eisenstein überkrustet wurden. Ausser diesen Eisensteinröhren liegen auch ellipsoidische Concretionen vor, die im Innern von weichem, erdigem Eisenocker erfüllt sind. Das sind die »versteinerten Schildkröten«.

Wichtiger als dieses höhere Fossilvorkommen ist ein tieferes, in grobem Sand, im untersten Theil der Tertiärablagerung unterhalb des Arbeiterhäuschens. Was ich von den hier gefundenen Gegenständen zu Gesicht bekommen habe, waren alles Theile von Mastodonbackenzähnen, theils kleine Trümmer oder einzelne Zitzen, theils ein Joch mit 2 kegelförmigen Zitzen, das entfernte Aehnkeit mit einem Schweinsfuss hat[1]), und zwei grössere, dem Herrn Bürgermeister R. Streng von Ostheim bezw. der im dortigen Rathhaus befindlichen Gemeindesammlung gehörige Stücke, welche eine genaue Bestimmung zuliessen und von mir an Herrn Landesgeologen Dr. Schröder zur Untersuchung übergeben wurden. Derselbe schrieb mir darüber Folgendes:

»Das grösste Fragment[2]) (vergl. die Abbildungen auf Tafel VIII) gehört zu einem linken unteren Molaren, jedenfalls $m_3$, und zwar ist es die hintere Partie desselben; es sind noch vorhanden der Talon und 3 Joche. Der Talon besteht aus einer dicken äusseren Warze und einer inneren, davon abgetheilten Anschwellung; er reicht ungefähr bis zur halben Höhe des hintersten Joches. Dieses wird aus 2 grossen Höckern gebildet, die nach der Mitte der Abrasionsfläche zu stark convergiren und vereinigt sind. Das vorletzte Joch besteht aus 2 Halbjochen; das äussere ist eigentlich eine Zitze, an deren innerer hinterer Oberfläche durch eine Verticallinie eine weitere Gliederung angedeutet wird; das innere Halbjoch besteht aus einer kräftigen Zitze und einer schwächeren, die

[1]) Besitzer Herr Dr. R. Michels in Marburg.

[2]) Für die Sammlung der Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt wurde ein Gipsabguss hiervon angefertigt.

mit einander seitlich bis in die Abrasionsfläche hinein, die noch nicht bis auf das Dentin gedrungen ist, vereinigt sind. Das äussere Halbjoch ist gegen das innere nach hinten verschoben; dasselbe berührt sich in Folge dessen mit dem äusseren Halbjoch des folgenden Joches und sperrt das Thal zwischen den beiden hinteren Jochen nach aussen ab. Noch viel energischer ist die Verschiebung der beiden Halbjoche gegen einander an dem drittletzten Joch; dieselben stehen eigentlich zur Hälfte hintereinander. Das äussere Halbjoch besteht aus einer dicken Zitze, die hinten eine tiefe Furche und nach innen eine vertiefte Linie trägt; das innere Halbjoch ist dreitheilig, bestehend aus 2 gerundeten seitlichen und einer comprimirten mittleren Partie. Die Abkauung ist bei dem drittletzten Joch bis auf das Dentin vorgedrungen«.

»Der Zahn ist also ein bunolophodonter und damit die Art *M. Borsoni* ausgeschlossen. Das ausserordentlich scharf ausgeprägte Alterniren der Halbjoche des vorletzten und drittletzten Joches weist mit Entschiedenheit auf *M. arvernensis* Croizet et Jobert hin. Diese Eigenthümlichkeit trägt in viel geringerem Grade ein mir vorliegender $m_3$ des Unterkiefers des *M. longirostris* von Bermersheim, während sie an mehreren anderen kaum angedeutet ist. Ausserdem zeichnet sich der Ostheimer Zahn durch die bedeutende Höhe auch der hinteren Joche, die starke Convergenz der Halbjoche nach der Kaufläche zu und die auffallend starke Neigung der Joche nach vorn aus — Merkmale, die sämmtlich auf *Mastodon arvernensis* (cfr. z. B. Falconer, Pal. mem. II, Pl. 4, F. 3 u. 4) hinweisen.«

»Ausserdem liegen noch 2 Joche eines anderen Zahnes vor, den ich für einen vorletzten, oberen, rechten Molaren halten möchte. Der Talon besteht aus 5 Warzen, die sich gegenseitig platt gedrückt haben und nach innen zu kräftiger werden. Das letzte Joch ist nur wenig angekaut und zeigt zwei kräftige seitliche und zwei zusammengedrückte mittlere Warzen. Das vorletzte Joch zeigt bereits Dentin-Inseln, nach innen zu eine grosse und an der äusseren Hälfte 3 kleine. Ein Sperrhöcker, der der inneren Jochhälfte angelehnt ist, versperrt das Thal zwischen beiden Jochen. In gleicher Weise sitzt an dem vor-

letzten Joch noch das Fragment eines Sperrhöckers. Auch dieser Zahnrest lässt sich gut auf *Mastodon arvernensis* beziehen«.

*Mastodon arvernensis* ist bekanntlich ausschliesslich pliocän. Es ist die maassgebende Leitform des älteren Theils der Fauna des Arnothals, die man der marinen Stufe von Asti, dem Astien oder dem Mittelpliocän im Alter gleichstellt, doch tritt *M. arvernensis* vereinzelt auch noch in den höheren oberpliocänen Säugethierschichten des Arnothals (Arnusienetage) mit den ersten Elephanten, *Elephas meridionalis*, und *Hippopotamus major* zusammen auf. Seine verticale Verbreitung ist also das mittel- und oberpliocäne Stockwerk. In Deutschland, wo das Pliocän nicht die Rolle und Verbreitung hat wie in den Mittelmeerländern und alle marinen Aequivalente fehlen, hat man diese zwei Säugethierfaunen des *Mastodon arvernensis* und des *Elephas meridionalis* noch nicht zu trennen vermocht[1]) und fasst sie als Oberpliocän[2]) zusammen, das man der Fauna des *Mastodon longirostris* oder dem Dinotheriumsande von Eppelsheim als dem Unterpliocän gegenüberstellt. In diesem Sinne, d. h. wenn wir vorläufig auf die sonst übliche Dreitheilung des Pliocän verzichten und uns auf eine Zweitheilung beschränken, können wir also auch bei Ostheim von Oberpliocän sprechen. Dieser Vorbehalt ist aber nicht aus dem Auge zu verlieren.

3¼ Kilometer nördlich von der Ostheimer Sandgrube gab es längs des gleichen Sulzbachthales in der jüngsten Tertiärzeit noch ein zweites Sammelbecken für sandig-thonige Schichten. In der Mitte zwischen beiden Localitäten nämlich engt sich das Sulzbachthal, welches hier den harten mittleren Buntsandstein quer durchbricht, bedeutend ein. Diese Enge bewirkte einst in der Gegend von Willmars, wo nicht weniger als 4 Bäche aus verschiedenen Richtungen zusammenlaufen, eine Aufstauung der Gewässer zu einem grösseren See, dessen Ablagerungen in den Thongruben der ZIMMERMANN'schen Ziegelei aufgeschlossen sind. Nach Angabe des Besitzers sollen sich daselbst 20 Meter Sand- und Thon-

---

1) Vergl. dazu NEUMAYR, Erdgeschichte II, S. 533.

2) LEPSIUS, Geologie v. Deutschland I, S. 553.

schichten vorfinden, das unterste Drittel vorherrschend Sand, die oberen zwei Drittel meist Thon, zu oberst Sand, der von diluvialen Buntsandsteinschottern überdeckt ist. Die Sande sind gelb, orange, ockerfarben, grau, jedenfalls streifig, meist fein wie Stuben- und Streusand; die Thone graublau, gelb oder intensiv roth.

Bücking[1]) glaubte diese Bildungen von Willmars, sowie eine ähnliche beim benachbarten Dorfe Haselbach innerhalb des Blattes Helmershausen dem Diluvium zurechnen zu müssen. »Das Auftreten derselben nicht hoch über der Thalsohle unzweifelhafter Erosionsthäler, deren Vertiefung bis zu ihrer jetzigen Sohle sicher erst in der Diluvialzeit erfolgt ist, spricht gegen ihre Deutung als Tertiär, so sehr auch die petrographische Ausbildung an dieses erinnert.« Gewiss kann es sich hier um kein älteres oder mittleres Tertiär handeln, dessen Auftreten meistens, wie auch auf Blatt Helmershausen selbst, sich auf höhere Bergregionen beschränkt. Aber pliocänes, speciell oberpliocänes Alter wird auch durch die Art des Vorkommens keineswegs ausgeschlossen. Denn die pliocänen Ablagerungen schliessen sich in ihrem Auftreten überall in der Welt, soweit mir bekannt, enger an die zeitlich ihnen so nahe stehenden diluvialen an. Der Beginn der Bildung der heutigen Thäler, die erodirende Arbeit der fliessenden Gewässer reicht sicher tief in die Pliocänzeit zurück, und im Oberpliocän mochte bei manchen flachufrigen Becken, wie dem von Willmars, die Sohle sogar schon unter der heutigen Thalsohle erodirt worden sein. Sicher aber scheint mir, dass die Ablagerung von Willmars der im gleichen Thalsystem gelegenen bei Ostheim gleichaltrig ist. Der einzige wesentliche Unterschied, das Ueberwiegen der Thone bei Willmars, hat hauptsächlich locale Ursachen in der Aufstauung der Gewässer zu einem grösseren ruhigen Klärbassin, während bei Ostheim stärker fliessendes Wasser thätig war. Das Alter der Ostheimer Sande ist nun aber durch die Funde der *Mastodon arvernensis*-Zähne sichergestellt als mittel- bis oberpliocän.

Der gleichen Periode dürften noch manche andere Bildungen in Thüringen und dem nördlichen Bayern zwischen Rhön und

[1]) Erläuterungen zu Blatt Helmershausen 1889, S. 23.

Thüringerwald anzureihen sein, die man bisher mangels entscheidender Leitfossilen für älter oder jünger ansah.

Dahin gehört vor allem das kürzlich von J. WALTHER[1]) beschriebene Vorkommen von Jüchsen im Meiningen'schen auf dem östlich benachbarten Blatt Rentwertshausen. Auch dort sind gelbe Sande mit deutlicher »Flussschichtung«[2]) das herrschende Element. Sie wechseln mit Kiesslagen und Thonen ab. In einer ockrig infiltrirten Sandschicht fand man dort ausser Resten von Nashorn Zähne eines *Mastodon*, die aber nicht wie bei Ostheim zu *arvernensis*, sondern zu *Borsoni* HAYS. gehören. Die beiden genannten Mastodonarten sind aber, wie man weiss, Zeitgenossen, als die wichtigsten Leitformen des mittleren Pliocän Südeuropa's, und sind so auch in den pliocänen Thalanschüttungen von Fulda im W. der Rhön zusammen gefunden.

*M. arvernensis* ist ausserdem schon längst von Rippersroda bei Plaue in Thüringen im Thalgebiet der Zahmen Gera bekannt.

Es wäre wünschenswerth, dass bei der fortschreitenden Kartirung im westlichen Thüringen, Kurhessen und besonders auch in Nordbayern, dieser Oberpliocänstufe, die sich wohl überall mit den älteren Diluvialschottern eng verknüpft zeigen wird, besondere Aufmerksamkeit gewidmet würde, wie das bereits im Grossherzogthum Hessen seitens der dortigen geologischen Landesanstalt geschehen ist.

---

[1]) Ueber Mastodon im Werragebiet. Dieses Jahrbuch für 1900. Berlin 1901.

[2]) Ueber diese Ausdrucksweise vergleiche BLANCKENHORN: Das Pliocän und Quartär in Aegypten in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1900, S. 959.

# Ueber das Vorkommen einer tertiären Landschneckenfauna im Bereich der jüngsten Schichten der Kreidescholle von Oppeln.

Von Herrn **R. Michael** in Berlin.

Das geologische Landesmuseum erhält seit dem Jahre 1895 regelmässige Zusendungen von Versteinerungen aus den turonen Kalkmergeln der Oppelner Kreidescholle. In den letzten Jahren lagen solchen Sendungen aus dem Bruch der Oppelner Cementfabrik vorm. F. W. GRUNDMANN zu Königl. Neudorf häufig vereinzelte Landschnecken von eigenartiger, guter Erhaltung bei. Da von dem Betriebsleiter des Bruches gelegentlich auch recentes Material, Knochen von *Equus*, *Mus*, u. a. mitgesandt wurden, namentlich auch zweifellos recente Schnecken, *Helix pomatia* u. a., schenkte ich den Landschnecken zuerst weniger Beachtung, vergewisserte mich aber doch brieflich über das nähere Vorkommen derselben und veranlasste daraufhin dann den Sammler, den Fossilien seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und mir das gesammte Material, welches er irgend erreichen konnte, zu überliefern. Dies geschah im vergangenen Herbst und Winter, und ich war dann in der Lage, in der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 5. Februar d. J. zu berichten[1]), dass es sich hier um ein für Schlesien vollständig neues Vorkommen von tertiären Landschnecken handle, von denen ich damals über 250 Exemplare vorlegen konnte.

---

[1]) vergl. d. Protokoll d. Sitzung i. 1. Heft d. Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 54, 1902.

Einer ausführlicheren Publication über diesen interessanten Fund musste meiner Ansicht nach eine örtliche Besichtigung des Vorkommens vorausgehen, und ich hatte dazu erst am 4. März d. J. bei einem dienstlichen Besuch der Tiefbohrung auf dem Wasserwerk zu Oppeln Gelegenheit.

Bald nach meiner Rückkehr hörte ich in Berlin, dass soeben (am 7. März) ein Aufsatz von Prof. Dr. A. Andreae über untermiocäne Landschneckenmergel bei Oppeln[1]) in Schlesien, also über dasselbe Vorkommen, einigen Herren der Anstalt übersandt worden sei; von der Thatsache, dass der Sammler, wie er bereits früher einige Male bei besonders lohnenden Objecten seine Funde an mehrere Adressen einsandte, auch jetzt inzwischen einige Landschnecken Herrn Zahnarzt Schrammen nach Hildesheim geschickt habe, zu dem er in alten Beziehungen stand, hatte ich bei meiner Anwesenheit in dem Kalksteinbruch am 4. März selbst bereits erfahren. Ich bedauere diese Collision lebhaft, aber Herr Prof. Andreae, der vorher in Breslau bei den Professoren Frech und Gürich wegen der Conchylien angefragt hatte, war, wie er mir freundlichst mittheilte, ohne Kenntniss davon, dass ich über das Vorkommen dieser untermiocänen Fauna bereits berichtet hatte, ebensowenig war es mir, wie gesagt, vorher bekannt, dass das Museum in Hildesheim gleichfalls inzwischen Material von derselben Stelle erhalten habe, und ich hatte immer geglaubt, dasselbe allein und vollständig zu besitzen.

Unter diesen Umständen erübrigt es sich natürlich meinerseits, des Längeren auf dieses Vorkommen einzugehen, zumal ich der ausführlichen Beschreibung der einzelnen Arten durch Andreae nichts Wesentliches hinzuzufügen habe.

Ich beschränke mich daher nur auf einige ergänzende Mittheilungen über das geologische Vorkommen der Landschnecken.

Der betreffende Steinbruch der ehemals Grundmann'schen Cementfabrik hat gegen seinen Umfang auf dem Messtischblatt Oppeln (südlich der Silbe Ueber von Ueberspruug nordwestlich

[1]) Andreae, Untermiocäne Landschneckenmergel bei Oppeln in Schlesien. Mittheilungen aus dem Römer-Museum Hildesheim Nr. 16. Der Ort ist wohl versehentlich als Schlesisch-Neudorf bezeichnet.

Königl. Neudorf) im Laufe der vielen Jahre, seit ich denselben kenne, ganz wesentliche Erweiterungen erfahren und ist mit seiner südlichen Bruchwand, um welche es sich hier handelt, bis in die Nähe des kleinen Kirchhofs von Königl. Neudorf gerückt.

Die thonigen Kalkbänke der etwa 12—13 Meter hohen und 180 Meter breiten Bruchwand zeigen zunächst nach der Mitte zu ein flaches Einfallen, dann wiederum ein Ansteigen in östlicher Richtung.

Im Allgemeinen gehen sie nach oben in lockere Mergel von sehr thoniger Beschaffenheit über, die mit Bruchstücken von Kalkplatten erfüllt sind.

Andrerseits ist ihr Zusammenhang aber auch durch Verrutschungen unterbrochen, auf deren Häufigkeit in den oberen Schichten bereits R. Leonhard aufmerksam gemacht hat[1]). Mitten zwischen den festen Kalkbänken treten, oft die gesammte Höhe der Bruchwand einnehmend, unvermittelt in einer Breite von 10—40 Meter Partieen auf, die von ganz lockerer Beschaffenheit sind und lediglich aus kleinen Bruchstücken und Trümmern und thonigem Material bestehen. Ihr Auftreten macht es stellenweise zur Unmöglichkeit, die einzelnen Theilstücke einer festen Bank mit Sicherheit zu identificiren.

Diese Partieen sind gegen das feste Gestein durch mit thonigen Bestandtheilen erfüllte Klüfte begrenzt, die im Allgemeinen in nordsüdlicher Richtung streichen. (Im Bruch von den Arbeitern als Böschungen bezeichnet.) Seltener fallen diese Klüfte in gleicher, meist in entgegengesetzter Richtung auf einander zu und schneiden sich noch im Profile der Bruchwand, so dass sich die lockeren Partieen dann als Ausfüllungen nordsüdlich streichender keilförmiger Spaltenzüge darstellen.

Ich zweifle nicht daran, dass das Ausfüllungs-Material dieser Spalten neben aufgearbeiteten Schichten der Scaphiten-Zone auch Ablagerungen jüngeren Alters aufweist. Denn während die benachbarten festen Bänke die typischen Versteinerungen

[1]) R. Leonhard, Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. Palaeontographica Bd. XLIV, S. 16 und 17. Stuttgart 1897.

dieser Zone in grosser Zahl enthalten, fehlen dieselben dem Gestein der Spalten durchaus: dasselbe ist fast als versteinerungsleer zu bezeichnen und man findet nur vereinzelte Exemplare von *Ananchytes ovatus*, die z. Th. abgerollt sind und der jüngeren, länglichen Form mit Rückenkiel angehören.

An eine derartige Spalte ist nun auch das Auftreten der untermiocänen Schichten mit Landschneckenfauna geknüpft, und zwar handelt es sich um eine etwa in der Mitte der Bruchwand gelegene Partie, welche innerhalb der Kalksteinbänke von zwei zu einander parallel in westlicher Richtung ziemlich steil einfallenden Klüften begrenzt wird.

Ausserdem konnte ich mit Herrn Max Grundey bei meiner ersten Anwesenheit noch folgendes beobachten:

Die oberste feste Kalksteinbank der unteren Hälfte der Bruchwand zeigt etwa in der Mitte derselben eine geringe Dislocirung, welche sich auch durch den ganzen bereits abgebauten Theil des Steinbruches verfolgen lässt, obwohl sie bei der petrographischen Einheitlichkeit des Gesteins wenig deutlich erscheint, und lediglich an dem Verhalten der dünnen thonigen Zwischenlagen erkennbar ist.

Die Verwerfung, wenn man es noch so nennen darf, verschiebt die beiden Theile der obersten festen Bank um etwa 0,5 Meter und streicht nahezu nordsüdlich. Ihre Verlängerung nach oben, nach der Aufdecke, trifft gerade die die Landschnecken führenden Schichten in ihrer grössten Mächtigkeit.

Diese Schichten sind insgesammt in etwa 30 Meter Breite aufgeschlossen und greifen nur wenig und in ganz geringer Stärke über die die Spalte begrenzenden Klüfte hinüber. Innerhalb derselben aber bilden sie eine topographisch merkliche, kleine Erhöhung, deren Längsachse auf den Kirchhof zu verläuft. Die grösste Mächtigkeit beträgt bis 5 Meter, sie nimmt nach dem Kirchhof, wie durch Bohrungen ermittelt wurde, bis auf 9 Meter zu; unmittelbar an diesem sind die tertiären Schichten zunächst nicht mehr festgestellt worden und augenscheinlich durch diluviale Sande ersetzt.

Weiterhin treten sie aber am Westausgang des Dorfes Königlich Neudorf und namentlich dann südlich desselben wieder heraus und sind hier seit langer Zeit bekannt und durch umfangreiche Thongruben aufgeschlossen.

In diesen Aufschlüssen habe ich keine Landschnecken finden können; dieselben sind bei Neudorf bisher nur auf das Ausfüllungs-Material der Spalte beschränkt geblieben.

Hier haben sich bei dem rasch vorwärtsschreitenden Steinbruchsbetrieb die Verhältnisse in ganz kurzer Zeit merklich verändert; es sind bereits im Streichen 20 Meter der Spalte abgebaut.

Doch sieht man noch heute, dass auch das Gesteinsmaterial der Spalte sich deutlich von den normalen Kalksteinen des Turon abhebt. Die letzteren sind auf den zahlreichen Kluftflächen ihrer oberen Lagen mit Eisenhydroxyd bezogen, sodass sie von Weiten ein (scheinbar) gelbliches Aussehen erhalten.

Ihre Grenze gegen das Material der Spalte nun ist aber durch eine thatsächlich sehr stark eisenschüssige Bank mit beträchtlichem Eisengehalt gegeben, welche, allerdings nur wenige Centimeter stark, bei meiner letzten Anwesenheit sehr gut aufgeschlossen war.

In den alleroberstenPartieen tritt vereinzelt diluviales Material (grössere Gerölle und Geschiebe etc.), auch diluvialer Sand von geringer Mächtigkeit auf, der zapfenartig in seine Unterlage eingreift.

Das Material der Spalte ist ganz verschiedenartig zusammengesetzt, sodass man das Ganze eher als eine Breccie bezeichnen könnte, überwiegend aus Trümmern der Kreidemergel und einem in frischem Zustande grauweissen, trocken schwarzgrau bis blaugrün aussehenden, thonigen Mergel, der durch und durch mit tausenden von Conchylienfragmenten durchspickt ist.

Das aufgearbeitete Material überwiegt über den eigentlichen Landschneckenmergel in den obersten 2 Metern, die auch ein durchweg helleres Aussehen besitzen, während der dunkle Mergel im unteren Theile vorherrscht. Die Zahl der aus den zusammengedrückten Exemplaren herauslesbaren, leidlich vollständig erhaltenen grösseren Landschnecken ist verschwindend gegenüber der Menge der Schalentrümmer derselben überhaupt.

Charakterisirt ist das Material der Spalte ferner durch zahlreiche Bruchstücke lignitischer Braunkohle, welche derjenigen ungemein ähnelt, die ich in den Thongruben bei Frauendorf nördlich von Oppeln beobachtet habe. Das hier 1899 aufgeschlossen gewesene Braunkohlen-Flötz ist von bläulichgrauen, meist fetten Thonen überlagert, die neben Theilen dieser lignitischen Braunkohle eine Menge wohlerhaltener Pflanzenreste einschliessen.

Ausserdem aber ist aus der Landschnecken-Breccie das Vorkommen zahlreicher Thoneisenstein-Concretionen zu erwähnen, die in dieser Menge nur auf dieselbe beschränkt sind; ich besitze Exemplare von Schnecken, deren Inneres lediglich durch Thoneisensteine erfüllt wird.

Ferner fand ich in derselben ein Hornsteingerölle und ein abgerolltes, von Thoneisenstein umhülltes Stück von typischem unterem Muschelkalk. Schliesslich ist noch auf das Auftreten von vereinzelten Pflanzenresten, freilich zunächst in nicht bestimmbaren Bruchstücken hinzuweisen.

Man hat es hier mit einem, wenn auch aus in nicht weiter Entfernung zusammengeschwemmtem Material zu thun, das lediglich in und an Klüften der weiteren Zerstörung entgangen ist.

Durch Ausschlämmen des Gesteins erhielt ich noch eine grosse Anzahl von Foraminiferen, Spongien-Nadeln, Cidariden-Stacheln, Korallen, namentlich aber zahllose Bruchstücke von Inoceramenschalen, alles Formen der oberen Kreide, z. Th. aus den aufgearbeiteten Schichten, des normalen Oppelner Turon.

Ich möchte aber noch einige Thatsachen erwähnen, die mir besonders auffällig erschienen sind. Die eine betrifft das Vorkommen von verkieselten Hölzern von z. Th. ganz ausgezeichneter Erhaltung, Baumfarnen, wie solche bereits früher mehrfach[1]) beschrieben worden sind. Das Geologische Landesmuseum besitzt ein gleichfalls in einer Spalte vor 2 Jahren gefundenes grosses Exemplar, desgleichen habe ich bei meinem letzten Besuch ein prächtiges Stück, auf welches ich an anderer Stelle noch zurück-

[1]) vergl. Römer, Geologie von Oberschlesien, Breslau 1870 S. 299 und G. Stenzel: *Rhizodendron Oppoliense*: Beilage zum 63. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 1885.

kommen werde, aus der Landschnecken-Breccie mitgebracht und noch andere kleinere Stücke dort beobachtet. Ich habe den Eindruck, als ob es sich bei diesen, wie überhaupt allen derartigen Exemplaren verkieselter Hölzer, auch bei den aus dem dortigen Cenoman beschriebenen[1]) gleichfalls lediglich um Einschwemmungen aus einer jüngeren Zeit, vielleicht auch tertiären Alters handle. Denn das thatsächliche Alter der Baumfarne ist zum Mindesten noch sehr unsicher, durchaus nicht etwa turon.

Eine specifisch mit dem letzten der von mir aus Oppeln mitgebrachten Stücke, welches übrigens unmittelbar über der eisenschüssigen Bank in dem untersten Gesteinsmaterial der Spalte aufrecht stehend gefunden wurde, ganz ähnliche, wahrscheinlich sogar vollkommen idente Form hat Herr Potonié aus dem Gault von Dörnten durch Herrn Andreae erhalten.

Sicherlich haben die tertiären (untermiocänen) Schichten im Bereich der Oppelner Kreidescholle eine wesentlich grössere Verbreitung besessen, als bisher bekannt ist.

Ich habe 1899 gelegentlich der geologischen Aufnahme der Domänen Königl. Sacrau, Sczepanowitz und Winau bei Oppeln bei Winau in den Sandgruben des Dorfes gute Aufschlüsse tertiärer Schichten (Glimmersande, sandige Thone, Thoneisensteine mit Blattabdrücken) beobachten können, desgleichen bei Frauendorf, hier fast ausschliesslich Thone; ferner hatte ich in einer verlassenen Mergelgrube bei Winau über den Kreidekalken zunächst wenig mächtige thonige Kalkmergel, darüber bis 2 Meter mächtige gelbe und weissliche, sehr kalkige Thone festgestellt, die ich in meinem diesbezüglichen Aufnahmebericht bereits damals als tertiär auffassen musste; ich erinnere mich, auch dort einzelne Landschnecken-Schalen gefunden zu haben. Man wird also derartige Reste des Untermiocän wahrscheinlich bei näherem Zusehen noch anderweitig constatiren können, vielleicht auch in den petrographisch ähnlichen, oben erwähnten Thonen südlich von Königlich Neudorf, die genau im südlichen Fortstreichen der Spalte des Steinbruchs aufgeschlossen sind.

---

[1]) Vgl. Römer l. c. S. 290.

Eine weitere noch erwähnenswerthe Thatsache ist das Auftreten einer zahlreiche grosse Spongien führenden Thonmergel-Schicht im unmittelbaren Liegenden z. Th. verquickt mit der Landschnecken-Breccie.

Die Spongien sind durchweg verkieselt und in einem ausgezeichneten, von dem der übrigen turonen Spongien von Oppeln verschiedenen Erhaltungszustande; die nähere Untersuchung des reichhaltigen Materiales wird ergeben, wie weit auch hier von den übrigen etwa abweichende Formen vorliegen, die die betreffenden Schichten, was ich zunächst glauben möchte, einem höheren Niveau zuweisen würden. Ich bemerke ausdrücklich, dass dieses Vorkommen nur auf die unterste 0,5—0,75 Meter mächtige Schicht innerhalb der Spalte beschränkt ist.

Herr Rauff, welchem ich eine Anzahl dieser Spongien einsandte, theilt mir freundlichst mit, dass es sich bezüglich des Alters dieses Vorkommens nur um Cuvieri-Pläner oder Quadraten-Kreide handeln könne.

Für ersteren würden die zahlreichen Thecosiphonien sprechen, namentlich *Thecosiphonia nobilis* Römer, die Herr Schrammen in freundlicher brieflicher Aeusserung als Leitfossil des obersten Scaphiten bezw. Cuvieri-Pläners auffasst.

Doch betont auch bereits Leonhard[1]) das Vorkommen von *Thecosiphonia nobilis* nur aus den jüngsten Schichten der Kreidescholle von Oppeln bei Sczepanowitz und Oppeln, und bezüglich dieser Kreideschichten auf dem westlichen Oderufer kann ich mich auf Grund des paläontologischen Befundes nur der von F. Römer[2]) geäusserten Ansicht anschliessen, dass die thonreichen grauen Mergel bei Sczepanowitz jünger seien als die Kalkmergel von Oppeln selbst, und ich halte dieselben z. Th. bereits für Senon.

Ebenso bin ich der Ansicht, dass auch gewisse Partieen der oberen Lagen innerhalb der Oppelner Kreidescholle auf dem rechten Oderufer dem Senon zuzurechnen sind. Der allgemeine paläontologische Befund spricht durchaus nicht dagegen; das Auf-

[1]) l. c. S. 38.

[2]) l. c. S. 296.

treten von Formen, die anderwärts nur in höheren Schichten gefunden werden, ist schon mehrfach besonders betont worden.

Im Wesentlichen wird es sich immer um solche Partieen handeln, die in Spalten von der Art der oben erwähnten abgesunken sind.

Das Gebiet der Oppelner Kreidescholle ist durchaus nicht so ungestört, wie man bisher angenommen hatte; das beweisen z. B. die befremdenden Ergebnisse der Bohrungen in den dicht benachbarten Orten Proskau und Gr. Schimnitz, sowie die der grossen Tiefbohrung auf dem Wasserwerk der Stadt.

Meine Auffassung von dem senonen Alter der beschriebenen Spalte wird nun noch unterstützt durch den Fund eines Belemniten, des ersten, der meines Wissens überhaupt in Oppeln gefunden worden ist.

Derselbe entstammt der Spongien-führenden Schicht im Liegenden der Spalte und wurde von mir selbst gefunden, so dass eine Fundortsverwechselung ausgeschlossen ist. Derselbe ist gut erhalten und zweifellos keine turone Form, gehört der Gruppe der Mammilaten (*Actinocamax subventricosus* Wahl. sp.) an und steht nach Ansicht des Herrn G. Müller dem *A. Merceyi* am nächsten.

Zum Schluss noch einige Worte über die Landschneckenfauna.

Zuerst wurden nur grössere Formen bekannt, von denen Andreae zunächst in der oben erwähnten Mittheilung je ein Exemplar von *Craspedopoma leptopomoides* Reuss, *Clausilia* (*Triptychia*) cf. *suevica* Sandberger und *Daudebardia praecursor* nov. spec. beschreibt.

Diese Formen sind auch in dem Material des Geologischen Landesmuseums vertreten. Durchaus vorherrschend ist unter den Landschnecken *Archaeozonites subangulosus* Benz, erheblich seltener die von Andreae von dieser Form unterschiedene und abgebildete neue Varietät, von der mir ca. 25 Exemplare vorlagen. Die prachtvolle grosse *Helix*, von der Andreae 2 Exemplare erhalten hatte und gleichfalls abbildet, war von mir auf Grund von 5 grossen Exemplaren als *oppoliensis* bezeichnet worden. Ich nehme aber gerne für dieselbe die von Andreae vorgeschlagene Benennung als: *Helix* (*Galactochilus*) *silesiaca* nov. spec. an.

Ausser diesen *Helix*-Formen besitzt das Geologische Landesmuseum noch 2 Exemplare einer anderen, wohl unterschiedenen neuen Art, für deren nähere Charakterisirung noch weiteres Material abgewartet werden muss.

Von der kleinen *Cyclostoma*, durch ANDREAE *Cyclostoma Schrammeni* nov. spec. benannten Form lagen mir 15 Exemplare vor; ausserdem möchte ich mehrere kleine aus den Mergeln ausgeschlemmte Deckel derselben Form zurechnen.

Ein grösseres Interesse gewinnt das Oppelner Untermiocän aber durch das Auftreten einer ungemein reichhaltigen Minutien-Fauna von wohlerhaltenen Landschnecken, die in grossen Mengen aus dem Landschneckenmergel, namentlich den Mündungen der grösseren *Helix*-Arten ausgeschlemmt werden können. Es sind (zum Theil nach Mittheilung von Herrn ANDREAE, der nunmehr die paläontologische Bearbeitung des gesammten vorliegenden Materiales freundlichst übernommen hat) bis jetzt in dem beiderseitigen Material u. A. mehrere neue Clausilien, Formen der Gattungen *Pupa*, *Vertigo*, *Acme*, *Strobilus*, *Carychium*, *Sansania* etc. nachgewiesen.

Ein Material von mehreren Centnern harrt noch der Durcharbeitung.

Jedenfalls ist schon jetzt erwiesen, dass dieses erste in Schlesien bekannt gewordene Vorkommen einer tertiären Landschneckenfauna an Reichthum seiner Formen nicht hinter den übrigen gleichen z. Th. classischen Fundorten zurücksteht.

21. März 1902.

---

# Zur Kenntniss und Erkenntniss der metamorphischen Gebiete von Blatt Hirschberg und Gefell[1]).

Von Herrn **E. Zimmermann** in Berlin.

---

Meine Arbeiten im Sommer 1901 sollten den Abschluss der gesammten Kartirung des ostthüringischen Schiefergebirges herbeiführen und hatten darum zu einem grossen Theile nur den Zweck, kleinere Lücken auszufüllen, die bisher theils wegen mangelhafter Topographie, theils wegen sonstiger Umstände (z. B. zeitweilige Unzugänglichkeit wegen zu hohen Saatenstandes) übrig geblieben waren. Ueber diese zu berichten ist natürlich überflüssig.

Von grösserem allgemeinen, ja sogar von aussergewöhnlichem Interesse ist das SO.-Gebiet von Blatt Hirschberg[2]). Es hatte sich im Laufe der letzten Jahre, je öfter ich auch die Ausschlag versprechenden Stellen beging, herausgestellt, dass dieses Gebiet sammt einem angrenzenden Theile des Blattes Gefell nur immer verworrener zu werden schien und jedenfalls das schwierigst zu entziffernde im ganzen Thüringischen Schiefergebirge war, und erst gegen Ende der Aufnahmen im Jahre 1900 hatte ich endlich die Lösung des Räthsels gefunden, ohne aber noch die Zeit zu haben, dieser Erkenntniss entsprechend das Kartenbild durch eine erneute Begehung — an manchen Stellen mochte es die dritte

---

[1]) Vergl. hierzu auch meinen Excursionsbericht in d. Zeitschr. d. Deutsch. geologischen Gesellschaft 1902, S. 336—410.

[2]) Zum Theil handelt hierüber schon mein in der Hauptsache mehr nördlich gelegene Gebiete betreffender Bericht in diesem Jahrbuch für 1894.

oder vierte allersorgfältigste sein! — richtig auszugestalten. Ich konnte aber doch schon 1900 noch einen Theil dieses Gebiets nach der neu erworbenen Erkenntniss umkartiren, und dem Abschlusse dieser Arbeit galt nun meine Hauptthätigkeit im Jahre 1901.

Ich bin da aber doch zu der hinreichend befriedigenden Ueberzeugung gelangt, dass, wo jetzt noch Unsicherheiten in der Auffassung oder Ungenauigkeiten in der Darstellung vorhanden sind, diese nur entweder in der vielorts sehr tief gehenden thonig-lehmigen Verwitterung und den dann äusserst mangelhaften Aufschlüssen, oder in der mangelhaften topographischen Kartengrundlage beruhen, während bis dahin quadratkilometergrosse Gebiete frischer, anstehend aufgeschlossener Schichten nach ihrer geologischen Stellung in weitesten Grenzen unsicher waren.

Um gleich hier erst einmal den alten Stand der Auffassung und das Ergebniss meiner letzten Untersuchungen einander knapp gegenüber zu stellen, sei also mitgetheilt, dass Liebe das betreffende Gebiet als ein metamorphisches, und zwar ein dynamometamorphisches, erkannt hatte, dass er aber die dort auftretenden Thonschiefer und Quarzite nicht nur, sondern auch die Kieselschiefer und Kalke, sowie die Diabase fast sammt und sonders[1]) für untersilurisch hielt und nur für einige Diabase und Breccien östlich von Hirschberg ein jüngeres, nämlich oberdevonisches, Alter annahm und ihr Vorkommen durch übergreifende Lagerung erklärte. Dagegen habe ich nun erkannt, dass nicht bloss Dynamo-, sondern über eine breite Strecke auch plutonische, und zwar wahrscheinlich granitische Contactmetamorphose, und dass ferner ausser Untersilur sehr weit verbreitet Unterdevon und besonders Untercculm in Frage kommt, welchem letzteren u. A. die Dachschiefer der genannten Fundorte angehören, — dass die Kieselschiefer mittelsilurisch, die Kalke z. Th. obersilurisch, z. Th. oberdevonisch, die Diabase unterstsilurisch bis oberdevonisch sind, dass die oberdevonischen Diabase und Breccien wohl, ohne unterscheidbares Mitteldevon, auf Unterdevon auflagern, neben das Silur und Cambrium aber durch Verwerfungen gekommen

[1]) Darunter insbesondere auch die in weit ausgedehnten Brüchen aufgeschlossenen Dachschiefer von Blintendorf und Eisenbühl.

sind, — endlich dass der Culm einen einzigen, erzgebirgisch verlaufenden Streifen von ganz besonderer Eigenart bildet, indem er nicht nur das nicht oder nur schwach dynamometamorphe Gebiet des übrigen Ostthüringens von dem südöstlich von ihm, also auf vogtländischer Seite, hinziehenden Streifen starker Dynamometamorphose trennt, sondern auch eine solche Art von Begrenzung durch verschiedene Verwerfungen zeigt, wie sie sonst aus dem ganzen thüringisch-vogtländischen Schiefergebirge auch nur ähnlich nicht wieder bekannt ist.

Mit dieser Feststellung eines grossen Fortschrittes gegen die Auffassung Liebe's will ich meinem hochverehrten Lehrer keineswegs zu nahe treten, denn er hatte, als er durch den Tod abberufen wurde, nur höchstens soviel Monate, als ich Jahre, auf die dortige Arbeit verwenden können, — er zuerst als junger Anfänger ohne jegliche Vorarbeit,[1]) nachher nochmals am Ende seiner Jahre in halbkrankem Zustande, ich ausgerüstet mit allen seinen und vielen eigenen jahrelangen Erfahrungen und in voller Kraft; — — er hatte das Gebiet nur auf einzelnen Linien, — ich hatte es in seiner ganzen Fläche kennen gelernt, und auch ich hatte es, wie gesagt, schon mehrmals in seiner ganzen Ausdehnung begangen, bis mir endlich erst die richtige Erkenntniss aufging.

Es dürfte nicht bloss einen geschichtlichen, sondern auch einen methodologischen Werth haben, den Gründen nachzugehen, warum diese Erkenntniss so spät kam. Ich muss dabei auf Vieles zurückgreifen, was Liebe nicht veröffentlicht, sondern nur auf seinen Handkarten niedergelegt oder in Privatgesprächen mir mitgetheilt hat, was aber zur Klarstellung der Auffassungen wichtig ist, in denen ich naturgemäss lange befangen war. Und ich muss auch gleich noch hinzufügen, dass das ganze fragliche Gebiet Versteinerungen (Tentaculiten und Graptolithen) überhaupt erst geliefert hat (1900), als ich Stratigraphie und Tektonik schon auf andere Weise entziffert hatte.

---

[1]) Er scheint 1866 (Geinitz und Liebe, Aequivalent d. takonischen Schichten) ebensowenig wie noch 1869 Richter (Thüringisches Schiefergebirge) die schon 1863 erschienene wichtige und richtigere Arbeit Gümbel's (Clymenien des Fichtelgebirges) gekannt zu haben. Sie wird von beiden erstgenannten Forschern nie erwähnt.

Als LIEBE im Beginn der sechziger Jahre vorigen Jahrhunderts geologisch zu kartiren anfing, — zu einer Zeit, wo unsere Eintheilung des Paläozoicums in Cambrium, Silur, Devon, Culm überhaupt eben erst im Werden war, führte ihn ein Zufall auch nach Hirschberg a. d. Saale, und es ist leicht verständlich, dass er die so phyllitisch aussehenden Schiefer daselbst, wenn er sie mit den ihm schon bekannten culmischen der Schleizer und Neustädter Gegend verglich, möglichst tief in der Schichtenreihe hinabsetzte; ihm, der z. B. die untercambrischen blauen Thone von Petersburg nie gesehen hatte, war es bis an sein Lebensende eine geläufige Auffassung, dass alte Formationen auch ein »altes Aussehen« haben müssten, und ein solches war für ihn eben das phyllitische Aussehen. Der Anschluss an den Hirschberger Gneiss (jetzt müsste ich eigentlich schreiben: »Gneiss« in Anführungszeichen) war für ihn erneuter Beweis des hohen Alters. Zum Glück hat LIEBE die eigentlichen Specialaufnahmen nicht in diesem Gebiete begonnen, sondern bis in seine letzten Jahre verschoben; aber als ich da mit ihm dort arbeitete, bemerkte ich doch, dass noch viele seiner Jugendanschauungen in ihm lebendig waren.

Von diesem Gneiss aus am rechten Saaleufer abwärts gehend kam er zuerst in hellgrüne, quarzreiche Phyllite, die er als Urthonschiefer, später als Cambrium bezeichnete, und fand darin an der »Kupferzeche« zwei schmale Streifen — wie er meinte, Einfaltungen oder Einlagerungen — von Kieselschiefer. Später fand er ebensolchen auch bei dem benachbarten Gefell ausserhalb, aber nahe an der Grenze, des cambrischen Gebietes, und diese Beobachtungen, ob in, ob vor dem Cambrium, liessen ihn bis zuletzt an der Idee von untersilurischen Kieselschiefern fest halten! Ich habe an den meisten in Frage kommenden Stellen die Verknüpfung dieser stets stark metamorphen, fast überall fossilleeren Kieselschiefer mit der Hangendseite des oberen Untersilurs und daraus ihre stratigraphische Uebereinstimmung mit dem mittelsilurischen Kieselschiefer feststellen können.

Noch weiter saaleabwärts gelangte LIEBE an den Ullersreuther Dachschieferbruch und an (scheinbar) darunter lagernde Quarzite

mit klingenförmiger Absonderung (»Klingenquarzite«), die er als Aequivalente der Phycodenschichten, später als untersilurisch ansah. (Das hat sich ja auch als richtig erwiesen). Diese Altersbestimmung der Dachschiefer übertrug er nun auch auf den gleich jenseits der Saale liegenden Tiefengrüner und auf den weiter entfernten Gebersreuther Dachschieferbruch (auch dies beides ist richtig), ferner aber auch auf die grossen Eisenbühler und auf die grossen Blintendorfer Brüche, zu denen kleinere Brüche unter- und oberhalb Göritz die Verbindung herstellen sollten.

So zum Verwechseln ähnlich nun aber auch meist diese Dach- und Tafelschiefer, besonders mit ihrer meist vorhandenen zarten Runzelung und ihrem entsprechenden phyllitischen Glanz und ihrer bastigen Spaltbarkeit, einander sind, so war doch jene letztere Uebertragung der silurischen Altersbestimmung auf alle Dachschiefer jenes weiteren Gebietes eben der verhängnissvolle Fehler, der so viele Jahre die weitere Erkenntniss aufgehalten hat!

Liebe hätte ja an dem Fehlen des Klingenquarzits bei Eisenbühl und Blintendorf stutzig werden können, ebenso am Fehlen des bei Ullersreuth vorhandenen Magnetitthuringits; aber darauf hatte er entweder keinen Werth gelegt oder er hat andere Quarzite und Grünsteine mit jenem Quarzit und Thuringit verwechselt. Jedenfalls entwickelte er mir, auf meine in jener Richtung liegenden Zweifel hin, eines Tages (etwa 1893) für quarzitische Lagen, die zahlreich, aber in geringer Einzelmächtigkeit in einem zwar nicht dachschiefrigen, aber doch von ihm für untersilurisch angesehenen Schiefer, an der Chaussee von Göritz nach Frössen sich vorfanden, seine Ansicht über die Bedeutung der Quarzite im Untersilur etwa in folgender Form: Die Quarzite seien eine Flachwasserfacies des sonst vorherrschenden, die normale Facies des Untersilurs bildenden Schiefers und kämen zwar hauptsächlich in zwei bestimmten Horizonten (als unterer und oberer Quarzit), gelegentlich aber auch in anderen Horizonten vor; als Faciesbildung habe jedes Vorkommen eine grosslinsenförmige Gestalt und gehe entweder durch seitliche Ausfranzung (Auflösung in zahlreiche dünne Bänke) und durch auskeilende Wechsellagerung, oder durch Zunahme des thonschiefrigen Bindemittels in Thon-

schiefer über; bei Göritz-Frössen liege ein ausgezeichnetes Beispiel ersterer Uebergangsart vor, gleichzeitig fände auch ein Uebergang zweiter Art statt, welcher erkläre, dass die dünnen einzelnen Quarzitbänkchen nicht mehr mit dem Gestein der mächtigen reinen Quarzitlager übereinstimmen.

Diese Ansicht LIEBE's, dass der Thonschiefer überhaupt das Normalgestein unserer Schiefergebirgsformationen sei, und dass die andern Gesteinsarten immer nur locale Facies von ihm seien, kommt so recht drastisch, und ganz mit der Ansicht über das Untersilur übereinstimmend, im Oberdevon wieder, wo die Kalklager auch immer nur örtlich besonders ausgebildete Formen des kalkhaltigen Thonschiefers sein, und zwar auch in bestimmten Horizonten immer gern wiederkehren, aber nicht die alleinigen Vertreter dieser Horizonte sein sollen.

Diese Auffassung hatte zur Folge, dass LIEBE im Falle, dass an der bestimmten Stelle ein Kalklager fehlte, stets nur, — das Fehlen von Verwerfungen vorausgesetzt —, an facielle Vertretung (durch ein andersartiges, meist thonschieferiges Sediment oder auch durch ein Eruptivlager) dachte, auf den Gedanken aber an übergreifende Lagerung des höheren Horizontes gar nicht kam, wie ihn uns beim Oberdevon KOCH, BEUSHAUSEN und DENCKMANN doch geläufig gemacht haben.

Im Falle des ostthüringisch-vogtländischen Untersilurs ging nun die Klärung dadurch vor sich, dass ich durch die Aufnahmen auf dem Blatte Lehesten inzwischen gezwungen gewesen war, einen engeren Anschluss an die westthüringische, von GÜMBEL und LORETZ vertretene Gliederung zu suchen, dass nämlich zwischen einem unteren oder »Griffelschiefer«[1]) (s1$\alpha$) und einem oberen, Haupt- oder »Lederschiefer« (s1$\beta$) unterschieden werden könne, — eine Gliederung, die LIEBE für sein Gebiet nur so ganz im Allgemeinen zugeben wollte, die aber, wie sich im Laufe der Zeit immer mehr herausstellte, ungefähr mit der englischen Abtrennung der Llandeilo- und Caradoc-Stufe zusammenfällt.

---

[1]) Die Griffelstructur ist allerdings nicht die wesentliche Eigenschaft dieses Schiefers, sondern die Feinheit und Gleichmässigkeit des Korns.

Ich hatte da gefunden, dass diese Gliederung durchaus richtig und auf dem Blatte Lehesten anwendbar war, wenn auch die Grenze an vielen Stellen nicht scharf festgelegt werden konnte, scharf eigentlich nur dann, wenn ein andersartiges Zwischenlager, sei es von Thuringit, sei es von Quarzit, sich einschob.

Letzterer (unser jetziger »Oberer Quarzit«) fehlte zwar auf Blatt Lehesten fast völlig; aber auf dem Blatte Lobenstein liess sich ein durchgehendes Lager von ihm nachweisen, sowie auch feststellen, dass der Schiefer auf dessen Liegendseite stets den Charakter des milden, feinen Griffelschiefers —, auf der Hangendseite den des groben, sandigen, glimmerreichen, einschlüsseführenden Lederschiefers hatte, und dass, wenn man nur über die (sehr schmale) Grenzregion gegen Quarzit hinaus, und auch noch nicht wieder an der jenseitigen Grenze angelangt war, beide Schiefer rein und frei von quarzitischen Zwischenschichten waren.

Genau dasselbe Profil, also von unten nach oben das charakteristische Gestein des Unteren Schiefers, darüber das des Oberen Quarzits[1]), darüber endlich das ebenfalls wieder, und womöglich noch mehr, charakteristische des Oberen Schiefers, fand ich dann auch noch näher heran an das schwierige Hirschberger Gebiet, und zwar noch auf der W.-Hälfte von Blatt Hirschberg selbst; und es war an vielen Stellen noch vervollständigt dadurch, dass sich zwischen Unteren Schiefer und Oberen Quarzit das Thuringitoolithlager einschaltete; nur die eine kleine Abweichung zeigte sich, dass der petrographische Charakter des Griffelschiefers auch noch den paar untersten Metern der oberen Schieferstufe eigen war, sodass man sagen könnte, der Obere Quarzit sei nicht zwischen beide Stufen, sondern in den obersten Theil der unteren Stufe eingeschaltet.

Nachdem diese Reihenfolge der hauptsächlichen Untersilurschichten aber nun in zahlreichen Profilen der genannten Gebiete festgestellt war, und nachdem dabei niemals eine Zerspleissung in vereinzelte dünne Bänke, die sich allmählich auskeilten, und auch niemals ein petrographischer allmählicher Uebergang von Quarzit

[1]) Der Untere Quarzit liegt an der Grenze gegen das Cambrium.

in Schiefer, sondern stets völlige Quarzitfreiheit der beiden Schiefer, sowie andauerndes Aushalten und scharfe Begrenzung des Quarzites sich ergeben hatte, machte es mir nicht nur keine Schwierigkeit mehr, sondern sogar grosse Freude, das von Liebe bisher mit einer einzigen Farbe als »untersilurischer Schiefer« schlechthin zusammengefasste Gebiet auch kartographisch in eine untere und eine obere Stufe aufzulösen. Dabei ergab sich dann auch von selbst, dass manche linsenförmige Umgrenzung, die die Quarzite bei Liebe hatten, nur durch den Mangel guter Aufschlüsse und durch seine Annahme bedingt war, dass der gewöhnlich steinige Quarzitboden nie in steinfreien, also »schlecht aufgeschlossenen« Boden übergehen könne[1]), oder aber, dass das Aufhören des Quarzits seine Ursache in Verwerfungen hatte. Gerade dieses letztere Verhalten ergab dann auch an vielen Stellen (z. B. im Waidmannsheiler Forst) ganz ungeahnte Beziehungen zu den dort aufsetzenden, noch vor wenigen Jahrzehnten eifrig ausgebeuteten Spatheisensteingängen, und so erwies sich die kartographische Ausscheidung von Unterem und Oberem Schiefer auch als praktisch wichtig und nothwendig!

Nachdem ich aber nun mit solchen Erfolgen bis in nächste Nähe der schwierigen Hirschberger metamorphischen Zone herangerückt war und immer mehr Uebung in der Diagnose der einzelnen Gesteinszonen erlangt hatte, erkannte ich, dass der oben erwähnte Klingenquarzit vom östlichen Blatttheil genau dieselbe Stellung zwischen Unterem und Oberem Schiefer inne hatte, wie der Obere Quarzit im westlichen Blatttheil, mit anderen Worten, dass er dessen dynamometamorphe Facies war. Und ich wurde in dieser Erkenntniss zur vollen Sicherheit gebracht dadurch, dass der oben ebenfalls erwähnte Magnetitthuringit, der auch zuweilen noch oolithische Partieen einschliesst, dieselbe Stellung zwischen Klingenquarzit und Unterem (hier dünnblättrig-dachschiefrigem) Schiefer einnimmt, wie anderwärts der Thuringitoolith zwischen Oberem Quarzit und Griffelschiefer!

Und wenn trotzdem noch ein geringer Zweifel hätte bestehen

[1]) Demgegenüber habe ich Fälle, wo ich gerade den Quarzit nur durch Handbohrung feststellen konnte und musste.

können, so wurde auch dieser nachher durch Feststellung eines vollständigen Profils in einem Hohlweg östlich aus Gebersreuth (Blatt Gefell-Misslareuth) beseitigt, das vom Cambrium durch den Unteren (Dach)-Schiefer, den Magnetitthuringit des dortigen Bergwerks, durch Klingenquarzit und groben Oberen Schiefer (mit fremden Einschlüssen) bis in graptolithenführenden Kieselschiefer (alles allerdings in dynamometamorpher Facies) reichte und jenseits dessen durch mächtige, wenn auch geschieferte, Diabase in Thonschiefer mit Quarzitschwarten, die nach ihrer Beschaffenheit nur den unterdevonischen Nereitenschichten entsprechen konnten, und schliesslich in Diabasmandelsteine und Variolite (auch geschiefert) sich fortsetzte, die sonst nur aus Mittel- und Oberdevon bekannt sind. Da hatte ich denn das vollständige und ganz normale Profil unserer Schichten vom Cambrium bis ins Oberdevon, zwar durch Druckmetamorphose petrographisch modificirt und mit vollständig eruptivem Ersatz des Mittel- und Oberdevons, aber doch zweifellos sicher! Zwar hatte Liebe gerade auch noch den Gebersreuther Kieselschiefer mit dem oben erwähnten Hirschberger zusammen als untersilurisch in Anspruch genommen, zumal er ja auch »eigentlich« kein Kieselschiefer, sondern ein graphitischer Quarzit sei, und dementsprechend hatte er die obengenannten Nereitenschichten auch wieder als Untersilurschiefer mit dünnen Quarzitlagen angesehen; aber die Auffindung von Tentaculiten darin, die mir nach längerem Suchen gelang, ist der letzte Schlussstein des Beweises für die Richtigkeit meiner Auffassung.

Es sei hier noch eine Zwischenschaltung betreffs der Thuringite gestattet, die nicht direkt in den Gang der vorausgehenden und folgenden Ausführungen hineinpasst, aber doch zur Darstellung der Gliederung des Untersilurs gehört. Bekanntlich ist anfangs nur ein einziges Thuringitlager, an der Grenze von Cambrium und Silur, angenommen worden, bis Liebe das Vorhandensein auch eines oberen Thuringithorizontes nachwies. Er selbst hielt diesen zwar für den untergeordneteren, aber es stellte sich heraus, dass ihm gerade die wichtigsten, zeitweise abgebauten Eisenerzlager, nämlich das von Schmiedefeld bei Saalfeld, wo ein sehr grosser dauernder Bergbau stattfindet, ferner das von Ober-

böhmsdorf bei Schleiz, welches H. Müller und Cotta' beschrieben haben, ferner das von Gebersreuth und das von der Staarenburg bei Göritz, welche beide neuerdings eine Zeitlang in Betrieb waren, angehören. Ja, der Zufall fügte es, dass ich jahrelang immer nur den oberen Horizont zu Gesicht bekam, sodass ich die sichere Beobachtung eines unteren Horizontes zu bezweifeln anfing und einzelne anscheinend scheinbare Vorkommen eines solchen durch Lagerungsstörungen zu erklären versuchte; so unter anderm auch das durch seine Führung von *Orthis testudinaria* oder *Lindströmi* berühmte, an Cambrium anstossende Vorkommen vom Leuchtholz. Ich glaubte dazu berechtigt zu sein, weil in der That eine mit zahlreichen Pingen besetzte nordsüdliche Gangspalte mit beträchtlicher Sprunghöhe gerade auf jenes Vorkommen hinzielt und weil nur 800 Meter nordnordostwärts entfernt bei ungestörter sehr flacher Lagerung die Zugehörigkeit eines Thuringits zum oberen Horizont klar und sicher nachweisbar ist. Inzwischen habe ich mich aber doch von dem thatsächlichen Vorkommen auch des unteren Thuringits in der Hirschberger Gegend überzeugt, der sich durch seine reiche Führung grobklastischen Quarzes auch petrographisch vom oberen unterscheidet (ihm gehört u. A. der Magnetitquarzit von Sparnberg an), und eine erneute Untersuchung der wichtigen Verhältnisse am Leuchtholz ergab mir, dass das fossilführende Vorkommen sich ebenfalls durch seinen Reichthum an groben Quarzkörnern von dem benachbarten, fossilfreien, unterscheidet und demnach, und entsprechend seiner Lagerung zwischen Phycodenquarzit und Unterem (Dach-) Schiefer des Untersilurs, wirklich als unterer Horizont anzunehmen ist. (Die Wirksamkeit der genannten N.-S.-Verwerfung muss dann also nördlich vor Erreichung des Orthisfundpunktes erlöschen).

Ich komme nun zum Hauptthema zurück und kann, indem ich auf meinen Aufnahmebericht in diesem Jahrbuch für 1894 verweise, mich dahin kurz fassen, dass also die Specialgliederung des Untersilurs in ganz übereinstimmender Weise sich sowohl auf dem NW.-Flügel des Ostthüringischen Hauptsattels (Waidmannsheiler, Saalburger, Gräfenwarther und Schleizer Forst, neuerdings übrigens auch sicher in der Pausaer Gegend nachgewiesen)

wie auf dem SO.-Flügel des Hirschberg-Gefeller Nebensattels (bei Gebersreuth) mit Leichtigkeit und Sicherheit kartographisch durchführen liess, und dass sich bis zum Jahre 1900 auch schon sehr viele und ausgedehnte Stellen an den Rändern der zwischen beiden Sätteln gelegenen Mulde hatten kartiren lassen, wo jene Gliederung ebenfalls in genau gleicher Weise nachweisbar war, allerdings mit der schon im obengenannten Bericht angegebenen Einschränkung, dass ungefähr in der Axe dieser Mulde die Grenze zwischen der normalen Gesteinsausbildung im NW. und der dynamometamorphen im SO. verläuft. — Hieraus geht übrigens hervor, dass meine a. a. O. aufgestellte Unterscheidung einer westthüringischen und einer vogtländischen Provinz, wie sie schon in ihrer Benennung unglücklich war, auch durch die nun genauer bekannt gewordenen Thatsachen widerlegt wird.

Sollte nun, so musste ich mir immer wieder sagen, in dem nur 1—2 Kilometer breiten Muldenkernstreifen, in welchen das eingangs genannte angeblich untersilurische Gebiet bei Göritz-Frössen hinein fiel, die beiderseits von ihm so scharfe Scheidung der silurischen Schiefer und Quarzite aufhören? sollte wirklich jener Schiefer mit zahlreichen dünnen Quarzitschichten bei Göritz, Blintendorf und Göttengrün überhaupt dem Untersilur angehören?

Im obengenannten Berichte, der im Todesjahre Liebe's verfasst ist, habe ich ihn noch ganz hineingerechnet, ebenso aber auch die (allerdings spärlichen) Kieselschiefer, die sich in seiner Nähe fanden und nach Liebe tiefst untersilurisch hätten sein müssen, wenn man nicht gar noch einen neuen Horizont dafür annehmen wollte. Seitdem ergab aber die weitere Verfolgung, dass die fraglichen Schiefer dann immer auf der hangenden Seite der Kieselschiefer und letztere wieder stets auf der hangenden Seite der Oberen Schiefer lagerten. Verhielten sich die Kieselschiefer demnach stets wie mittelsilurische, dann mussten die fraglichen Schiefer noch jünger sein. Das schien weiter seine Bestätigung dadurch zu erhalten, dass sich, nordnordwestlich gerade bei Göritz, auch noch zwischen den Kiesel- und den fraglichen Schiefern, beim Versuch die Grenze scharf festzustellen, bis dahin der Beobachtung entgangene Brocken eines weisslichen Granatfelses,

sowie ein grobkörniger Diabas einstellten, welcher letztere ganz dem unterdevonischen Diabas glich, während der Granatfels nur mit dem gleichen Gestein von Sparnberg verglichen werden konnte, einem Gestein, welches mir schon immer wegen seiner Zwischenlagerung zwischen Kieselschiefer und körnigem Diabas den Eindruck metasomatischer Entstehung aus obersilurischem Kalk hervorgerufen hatte. Unsere Göritzer fraglichen Schiefer mussten dann also noch jünger wie dieser sein, also vielleicht unterdevonisch!?

Dem widersprach freilich die besondere, dem Geübten auffällige feinere Gesteinsausbildung, insbesondere die relative Grobheit und die unscharfe, verschwommene Begrenzung, sowie die unreine Farbe der dann mit den Nereitenquarziten zu identificirenden Quarzite eben so sehr, wie sie sich schon gegen die Vergleichung mit den untersilurischen Quarziten gesträubt hatte.

Es wäre ferner merkwürdig gewesen, dass die Eisenbühl-Göritz-Blintendorfer Schiefer, wenn sie unterdevonisch gewesen wären, niemals Einschaltungen von körnigen Diabasen geführt hätten, wie sie ringsum im Unterdevon so reichlich auftreten. Ja! — es kamen allerdings solche Diabase an verschiedenen Stellen von aussen, d. h. von den liegenden Seiten der Mulde her, bis an jene Schiefer heran, aber nirgends bis in deren Gebiet hinein!

Bei all diesen Untersuchungen und Feststellungen arbeitete sich in mir — sehr allmählich — das Bild dieser Schiefer, insbesondere das Charakterlose, Unentschiedene ihres Wesens, d. h. dass man sie fast regelmässig nicht sicher als Thonschiefer, als Sandstein, als Quarzit oder als Grauwacke bestimmen konnte, ihre schmutzige Verwitterungsfarbe, ihre geringe Krystallinität, ihre Freiheit von Diabaszwischenlagern u. s. w. immer mehr heraus, sodass ich anderswo in Thüringen schon längst auf den Gedanken an Culm gekommen wäre. Hier aber kam ich geradezu Jahre lang nicht darauf! Und was war die Schuld? und warum war nicht schon LIEBE auf diesen — wie man hinterdrein freilich leicht sagen kann: einfachen — Gedanken gekommen?

Die in diesen fraglichen Schiefern zwischengeschalteten und in grossen Brüchen frisch zu Tage gebrachten Dachschiefer glichen

in dieser frischen Beschaffenheit den echt silurischen im höchsten Masse[1]) und waren diesen bei Göritz, Göttengrün und anderwärts so nahe, wie eine solche Nähe von Culm- und Silur-Dachschiefern bisher nirgends bekannt geworden war; insbesondere waren auch gerade an den Stellen, die man anfangs immer als massgebend betrachtet hatte, weil sie in Einzelheiten gut aufgeschlossen, nahe den grossen Chausseen gelegen und darum der Ausgangspunkt der Untersuchungen gewesen waren, mittel- und obersilurische und unterdevonische Gesteine, wenn überhaupt vorhanden, dann so schmal, so schlecht oder garnicht aufgeschlossen und für den ersten Anblick so uncharakteristisch, dass man eben leicht dazu kommen konnte, sie für unwesentliche und abnorme Einlagerungen in einem durchgehenden Untersilur anzusehen. Vor allem fehlten aber — und das war für mich, obwohl ich inzwischen die Kieselschiefer, Diabase u. s. w. fast alle schon kennen gelernt und kartirt hatte, das so lange Zeit hindurch hindernde — die mächtigen Lager von oberdevonischen Diabasen und Breccien, die doch z. Th. nur einen halben Kilometer entfernt in imposanten Felsen und charakteristischer Ausbildung (z. B. am Wildstein bei Hirschberg) anstehen.

Endlich, im Jahre 1900, fand ich dicht an der Chaussee von Gefell nach Blintendorf, kurz nachdem sie wieder aus dem Wald heraus ist, auf zwei ganz kleinen Feldern diejenige dichte und z. Th. auch breccienhafte Beschaffenheit eines in höchst verwittertem und unkenntlichem Zustande in der Chausseeböschung schon seit länger bekannten Diabases, die dessen Altersbestimmung, als oberdevonisch, sicher stellte, — und auf der hangenden (an dieser Stelle nördlichen) Seite lag unser Schiefer mit den Blintendorfer Brüchen!

Jetzt ward mir, so schlecht und klein auch das Ausstreichen dieses Diabases und seiner Breccie war, wie mit einem Schlage klar, dass der Blintendorfer Schiefer, bis hinab an das Dorf Göritz, culmisch war, also hineingehörte in die Formation, der

[1]) Nicht im verwitterten Zustande, bei dem auch die sandigen Zwischenlagen erst so recht hervortreten, den man aber, wenn frisches Material zu Gebote steht, so gern vernachlässigt.

die Lehestener und überhaupt die meisten thüringischen, gegenwärtig betriebenen Schieferbrüche angehören! Die Petrographie, d. h. alle die oben aufgestellten Gesteinseigenthümlichkeiten, sprachen dafür, und die Tektonik, d. h. die Beschränkung des Vorkommens auf den Kern der Mulde, sprach ebenfalls dafür!

Nur zweierlei vermisste ich damals und vermisse ich zur Vervollständigung des Beweises auch jetzt noch: Das Vorkommen echter mittelkörniger Grauwackeneinschaltungen und das Vorkommen charakteristischer Fossilien, von denen ich die (ja auch sonst in Thüringen fehlende) *Posidonomya Becheri* allerdings gar nicht erwarte, die — mir als Leitfossil bei uns genügende — *Dictyodora* aber, trotz aller Gesteinsmetamorphose, doch mindestens andeutungsweise zu finden gehofft hätte.

Nun, ziemlich weit entfernt von Göritz und Blintendorf, aber in der streichenden Fortsetzung des Streifens fraglicher Schiefer, haben sich im SW. wie im NO. zugleich mit einer Verbreiterung desselben und mit einer Verringerung der phyllitischen Metamorphose (bezw. der Runzelung) sowohl die vermisste Grauwacke als auch charakteristische, mit der *Dictyodora* gewöhnlich vergesellschaftete »Spuren« (letztere bei Hollerhöh unweit Kemlas, jedoch ohne die *Dictyodora*) eingestellt, — in Gebieten freilich, wo sich beiderseits des Culms auch schon wieder die oberdevonischen Eruptivmassen mächtig einzuschieben begannen, wo also jene petrographischen und paläontologischen Merkmale gar nicht so nöthig gewesen wären. Diese Gebiete (bei Kemlas-Issigau in Bayern einerseits, bei Ebersberg unweit Tanna andrerseits) hatte ich gleich von Anfang an und schon seit lange als Culm kartirt; dass sie aber die Ausgänge des schmalen, so lange fraglich gebliebenen Culmstreifens in breitere, zweifellose Culmgebiete seien, das ward mir schliesslich auch erst ganz zuletzt mit klar. —

Nachdem einmal die Altersdiagnose als Culm sicher gestellt war, galt es für diesen Culmstreifen, der also den Kern der Mulde zwischen dem Ostthüringischen Hauptsattel und dem Hirschberg-Gefeller Nebensattel bildet und den ich, nach dem Hauptorte der alten Dachschieferbrüche in der Mitte seiner, in erzgebirgischer

Richtung erfolgenden Längserstreckung, den »Blintendorfer Culmstreifen« nennen möchte, die Umgrenzung festzustellen.

Fast durchgängig leicht war dies an der NW. Seite möglich. Hier liessen sich von Westen her die oberen Quarzite und Schiefer des Untersilurs nunmehr klar und scharf bis an eine bestimmte Linie heran verfolgen, an vereinzelten Stellen kamen an dieser Linie Kieselschiefer, auch jener Granatfels, unterdevonische Diabase, und östlich der Wettera bei Tanna Tentaculiten- und Nereiten-reiche Schichten, ja schliesslich — aber, wie gesagt, schon am nordöstlichen, verbreiterten Ausgang des Streifens — oberdevonische Variolite, Mandeldiabase und marmorisirte Kalksteine dazu; und nur auf solchen Strecken, wo die (dachschieferig ausgebildeten) Unteren Schiefer des Untersilurs herantraten, wurde die Abgrenzung schwierig, so z. B. auf eine längere Strecke bei Göttengrün, auf eine kürzere südlich von Frössen und wieder auf eine längere bei Lerchenhügel und Pottiga; aber auch da kamen schliesslich noch langgestreckte mit Moorbildung verknüpfte Quellenzonen, lineare Anreicherungen grosser Quarzblöcke, grössere Thäler oder leichte Terrainfurchen zu Hilfe, und es ergab sich ein verhältnissmässig recht glatter, fast geradliniger Verlauf dieser Grenze, die man nun unbedenklich als eine streichende Verwerfung ansehen darf. Ich möchte sie nach dem Dorfe Göttengrün, an dessen NW.-Seite sie vorbei läuft, die Göttengrüner Verwerfung, und zwar, im Gegensatz zu der nachher zu besprechenden, an der SO.-Seite desselben Dorfes vorbeilaufenden parallelen Verwerfung, die »Nördliche Göttengrüner streichende Verwerfung« nennen (im Nachstehenden abgekürzt: »Nördl. Gött. Verw.«).

Es ergab sich allerdings auch weiter, dass diese ursprünglich fast geradlinige streichende Verwerfung durch einige Querverwerfungen zerschoben wurde, von denen nur diejenige mitten zwischen Göttengrün und Blintendorf, mit einer Verschiebung um 1200 Meter, ferner die durch das Dorf Pottiga laufende, endlich die von Blankenberg nach Kemlas verlaufende, besonders erwähnt seien. An diesen drei genannten (nicht auch an allen kleineren) Querverwerfungen ist stets das nordöstlicher gelegene

Stück der Nördl. Gött. Verw. nach NW. vorgeschoben, sodass also ein im grossen ganzen regelmässig treppenförmiger Gesammtverlauf der nordwestlichen Grenze des Blintendorfer Culmstreifens zu Stande kommt.

Das ist, wie nebenbei bemerkt sei, aber nur auf Blatt Hirschberg der Fall, denn in der weiteren Fortsetzung der Nördl. Gött. Verw. nach NO.[1]) finden, soweit bekannt, auf sehr lange Strecke keine Querverschiebungen mehr statt.

Diese streichende Verwerfung ist für die Tektonik Ostthüringens höchst wichtig, denn sie setzt ohne Unterbrechung über die Blätter Gefell, Mielesdorf, Schönbach, Naitschau und Greiz fort, solange nur überhaupt der Culm zu verfolgen ist, d. h. bis an die W.-Grenze des Erzgebirgischen Rothliegendbeckens; wie weit sie auch darunter noch fortsetzt, entzieht sich meiner Kenntniss und Vermuthung.

Was die südliche, bezw. südöstliche Grenze des Blintendorfer Culms betrifft, so ist diese sehr viel schwieriger, und entsprechend auch unsicherer, festzustellen gewesen. Daran war in erster Linie die gerade hier auf weite Strecken sehr tiefgehende, übrigens wohl, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, von der Tektonik mit beeinflusste Zersetzung und Verwitterung der Gesteine schuld, sodann der Umstand, dass gerade in diesem Gebiete die Dynamometamorphose besonders gross und stellenweise auch noch von einer (erst spät als solche erkannten) Contactmetamorphose begleitet ist, sodass vielorts auch an verhältnissmässig frischestem Gestein dessen Bestimmung nicht sogleich richtig erfolgen konnte und Verwechselungen der verschiedenen untersilurischen Schiefer mit einander, mit unterdevonischen und untercnlmischen, sowie Verwechselungen der überaus schiefrig gewordenen und amphibolitisirten Diabase des Unterdevons mit solchen des Oberdevons stattfanden. Endlich aber und nicht zum mindesten ist daran auch der Umstand schuld, dass diese Grenze kaum je auf mehr als einen Kilometer Länge geradlinig verläuft, sondern meist in tollstem spitzwinkligen, kurzen Zickzack hin

[1]) Die nach SW. durch Bayrisches Gebiet ist allerdings noch unbekannt, und aus der Gümbel'schen Karte nicht ohne weiteres zu entnehmen.

und her springt, ohne dass die einzelnen Stücke dieses Ziekzacks immer mit solchen Störungen in Verbindung gebracht und aus diesen erschlossen werden könnten, die das südöstlich davorliegende cambrisch-silurisch-devonische Gebiet durchsetzen und übrigens auch ihrerseits sehr zahlreich, dabei aber schwer nachweisbar sind.

Der Zickzackverlauf der südöstlichen Culmgrenze kann nun auch seinerseits in zwei Systeme aufgelöst werden, deren eines man als Längs- oder streichende Verwerfungen, deren anderes man als Querverwerfungen bezeichnen kann, ohne dass freilich die etwa zu erwartende SW.-NO.-Richtung der »streichenden« Störungen immer vorhanden ist; vielmehr ist an sehr vielen Stücken eher ein O.-W., *an andern auch ein* NNO.-SSW.-Verlauf zu beobachten, und nur gerade das nordöstlichste und zugleich am längsten (fast 2 Kilometer) ziemlich geradlinig verlaufende Stück südlich und östlich bei Göttengrün hat ungefähr NO.-Richtung.

Wenn aber also nun auch die ursprüngliche Einheitlichkeit dieser, den Blintendorfer Culmstreifen nach SO. begrenzenden Längsstörung viel weniger in die Augen springt als bei derjenigen im NW., möchte ich sie doch als vorhanden ansehen und mit dem Namen der »Südlichen Göttengrüner streichenden Verwerfung« (abgekürzt »Südl. Gött. Verw.«) belegen.

Viel gleichmässiger und unter sich paralleler sind im grossen Ganzen deren von NW. nach SO. verlaufende Querverwerfungen, von denen auf Blatt Hirschberg wenigstens 7 grössere vorhanden sind. Mehrere dieser Querspalten lassen sich auch noch (an Quarzgängen, Pingenzügen und dergl.) durch den Culmstreifen hindurch verfolgen und dann als Fortsetzungen von solchen Querspalten erkennen, an denen die Nördl. Gött. Verw. verschoben ist, so z. B. die Blankenberg-Kemlas-Hadermannsgrüner Spalte, die Pottiga-Blumenau-Eisenbühler Spalte, weniger sicher eine dann von Lerchenhügel über Rudolfstein nach Moos verlaufende Spalte, endlich aber noch jene obengenannte sehr gut nachweisbare, mitten zwischen Blintendorf und Göttengrün durchsetzende, auf eine gewisse Strecke von dem Eisenerzgang Erzengel erfüllte

Spalte, die ich darum die Erzengelspalte benenne. Andrerseits kommen aber auch Fälle vor, wo, soweit man nachweisen kann, die von aussen an die Längsspalte herankommende Querspalte mit jener zusammen eine Z-förmige Figur bildet und dabei entweder die eine, oder die andere, oder endlich auch gar keine über den Treffpunkt (die Spitze des Winkels) hinaus sich fortsetzt. Letzteres Verhalten, wenn es wirklich so ist, wie ich es auf der Karte auf Grund der wenigen möglichen Beobachtungen darstellen musste, würde das Allerauffälligste sein; es wäre mechanisch schwer zu erklären und gäbe keinen Aufschluss darüber, welches System das ältere, — welches das jüngere ist.

Was die letztere, die Alters-Frage betrifft, so kann man allerdings in den meisten Fällen die Querverwerfungen als die jüngeren deutlich erkennen. — Ueberdies lässt sich — nebenbei bemerkt — das Alter jener Verwerfungen auch noch näher bestimmen, indem nämlich jener merkwürdige grosse Zug fast geradlinig hinter einander folgender Gangstücke von Mesodiabas, der von Saalfeld und Ebersdorf her nach Hirschberg zieht, sowohl die Nördl. wie die Südl. Gött. Verw. als auch — ein glücklicher Zufall — zwei Querverwerfungen (südlich von Frössen) spitzwinkelig durchsetzt, ohne selbst verworfen zu werden; da dieser Gangzug mesovulcanisch, rothliegenden Alters, ist, wie daraus hervorgeht, dass er bei Saalfeld (Fischersdorf) vom Zechstein mit überlagert wird, so folgt daraus, dass auch die den Blintendorfer Culmstreifen begrenzenden und durchsetzenden Verwerfungen oder mindestens einige davon, von rothliegendem, nicht tertiärem Alter sind.

Es könnte noch der Einwurf gemacht werden, dass der merkwürdige zackige Grenzverlauf des Culmstreifens durch übergreifende flache Lagerung, die ja für Thüringen selbst Liebe schon geglaubt habe annehmen zu müssen, erklärt werden könne, und dass dem entsprechend die einzelnen Stücke des Grenzverlaufes dort, wo sichere scharfe Festlegung wegen ungenügender Aufschlüsse unmöglich sei, bogig, nicht geradlinig ergänzt werden müssten. Dem ist entgegen zu halten, dass meines Erachtens ein unumstösslicher Beweis für diese übergreifende Lagerung bisher weder sonst in Thüringen geliefert ist, noch auch hier durch directe Auf-

schlüsse in Steinbrüchen oder Felswänden oder durch Verfolgung einer bestimmten charakteristischen Schicht, parallel der äusseren Grenze, geliefert werden kann, dass vielmehr hier Erzgangbildung, dort Quellenzonen, anderswo der durch Schleppung zu erklärende Verlauf dicht benachbarter Grenzen im Silur und Devon das thatsächliche Vorhandensein von dynamischen Störungen theils beweisen, theils höchst wahrscheinlich machen.

Eine andere Frage ist allerdings noch die, ob nicht wenigstens die streichenden, also die beiden Göttengrüner, Verwerfungen richtiger noch als (flachfallende) Ueberschiebungen, oder als Faltenverwerfungen zu deuten sind, die Querverwerfungen dagegen als echte Spalten. Ich will dazu gegenwärtig noch keine Stellung nehmen, aber in diesem Zusammenhange doch darauf hindeuten, dass gerade der Blintendorfer Culmstreifen und noch mehr das südlich davorliegende cambrisch-silurisch-devonische Gebiet jene Dynamometamorphose seiner Gesteine zeigt, von der nun schon so oft die Rede war, — dass dort also intensive Schieferung auch der Quarzite und Diabase, phyllitische Runzelung, eigenartige Mineral-Um- und Neubildungen (Epidioritisirung u. s. w.) herrschen und kleine Quarztrümer in einer solchen Menge allverbreitet auftreten, wie nördlich vom Blintendorfer Culmstreifen nirgends, — also lauter Erscheinungen, die auf gewaltsame, flächenhaft regionale Vorgänge hindeuten, überdies zugleich einen weiteren Beweis gegen die vorhin besprochene Vermuthung enthalten, dass es sich um einfache übergreifende Ablagerung des Culms handele.

Auf weitere Einzelheiten einzugehen, ist ohne Karte schwer; manche davon, die von besonderer Wichtigkeit sind, habe ich überdies in dem gleichzeitig hiermit (in der Zeitschr. der Deutschen geologischen Gesellschaft 1902, S. 336 ff.) erscheinenden Bericht über eine mit Mitgliedern der Gesellschaft unternommene Excursion niedergelegt.

Nur auf eine allgemeinere Frage von besonderer Bedeutung will ich noch eingehen, die allerdings auch z. Th. schon in dem ebengenannten Bericht behandelt ist.

Schon seit langer Zeit (durch Breithaupt's gelegentliche Angabe seltener Mineralien von dort) bekannt, oder vielleicht

richtiger: schon wieder vergessen, weil seitdem nichts mehr gefördert worden ist, ist die Gegend von Sparnberg an der Saale unterhalb Hirschberg. Am bekanntesten war der Granatfels von dort, der in einer kleinen (jetzt verfallenen) Grube ober- und unterirdisch gewonnen wurde und nach seinen Begleitmineralien (darunter angeblich auch Helvin, den ich selbst aber nicht gefunden oder in alten Sammlungen gesehen habe) eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Schwarzenberger Granatfelsvorkommen hat. Ein gleiches solches Granatfelslager kommt auf der anderen Saaleseite bei Rudolfstein vor und ist durch z. Th. prächtig krystallisirte hessonitartige Stücke in manchen alten Sammlungen vertreten. Beide Vorkommen sind äusserst klein, jedoch beide anstehend leidlich aufgeschlossen. Es ist mir aber nun gelungen, dieses seltene und merkwürdige Gestein noch an fünf anderen, freilich noch kleineren Stellen aufzufinden. Alle sieben haben gemeinsam, dass sie an der Grenze des Blintendorfer Culmstreifens gelegen sind, die meisten an der südlichen, eines aber auch (1 Kilometer nördlich von Göritz) an der nördlichen Grenze, und ferner dass sie (vielleicht mit einer unwesentlichen Ausnahme) von Kieselschiefer begleitet sind. Da der Granatfels stets deutliche Schichtung zeigt, aber doch zweifellos kein ursprüngliches Gebilde, sondern durch irgend eine Metamorphose aus Kalkstein hervorgegangen ist, machte die Verbindung mit Kieselschiefer (den wir nur im Mittelsilur haben) in mir stets den Verdacht rege, dass dieser präsumirte Kalkstein derjenige des Obersilurs gewesen sei; und an dem Vorkommen bei Sparnberg und dem bei Göritz konnte ich das Schichtenprofil vom Untersilur an durch den Kieselschiefer und Granatfels hindurch bis in anscheinend unterdevonischen Diabas vollständig nachweisen, sodass ich nunmehr an dem Obersiluralter des Granatfels-Kalksteins gar keinen Zweifel mehr hege. Könnte vielleicht auch noch der zweite Kalkstein den wir im Ostthüringischen Schiefergebirge haben, der oberdevonische, wegen der steten Nachbarschaft des Granatfelses mit Culm in Frage kommen, so würde andererseits die stete Begleitung durch Mittelsilur ohne Erklärung sein.

Nehmen wir also als sicher an, dass der Granatfels von

Sparnberg und weiterer Umgegend (von Rudolfstein bis Göritz) aus Kalkstein entstanden und dieser obersilurisch ist, dann ist die Frage zu beantworten, wodurch diese Umwandlung verursacht ist. Für das Hauptvorkommen bei Sparnberg haben Liebe und Gümbel an Einwirkung des dort thatsächlich vorhandenen Diabases gedacht, auch an fast allen andern Stellen sind kleine Diabaslager nebenan nachgewiesen. Da aber eben dasselbe fast bei jedem andern Vorkommen des Obersilurkalkes in Ostthüringen zutrifft, ohne dass dort Granatfelsbildung eingetreten ist (z. B. an vielen Stellen unweit Saalburg auf Blatt Hirschberg), so ist wohl eine andere Ursache anzunehmen, und es könnte diese entweder kleinörtlich in der unmittelbaren Lage neben den Randverwerfungen und in der Einwirkung der auf diesen circulirenden Wässer, oder aber auch — in grösserem flächenhaften Zusammenhange — in der Zugehörigkeit zu der grossen dynamometamorphen Region gefunden worden. Die Annahme, dass gewöhnliches, auf Verwerfungsspalten laufendes Wasser die Umwandlung bewirkt habe, kann wohl kurzer Hand abgewiesen werden, dagegen ist die Granatentstehung aus Kalkstein im Gefolge von Dynamometamorphose für ausländische Vorkommnisse schon von anderer Seite ausgesprochen, freilich auch von wieder anderer Seite bezweifelt worden. Wenn man nun sieht, dass in der That die unmittelbaren Nachbargesteine unserer Granatfelsvorkommen z. Th. wirklich dynamometamorphisch sind, unter den zunächst angrenzenden Schiefern aber Fleck- und Knötchenschiefer und gar Granite ganz fehlen, so könnte man wohl den Wahrscheinlichkeitsbeweis für Dynamometamorphose für erbracht ansehen; ja sogar umgekehrt könnten diejenigen Gelehrten, welche die intensivphyllitische gerunzelte Beschaffenheit der Thonschiefer, die stark geschieferte Struktur und die Epidioritisirung der Diabase jener Gegend nicht für hinreichend zur Anwendung des Wortes Dynamometamorphose ansehen, sondern makroskopisch auffällige absonderliche Mineralneubildungen verlangen, jenen Granat als ersten wirklichen Grund für die berechtigte Anwendung genannten Wortes betrachten[1]).

---

[1]) Liebe und ich haben in der Schrift: »Zonenweise gesteigerte Umwand-

Indess liegen aber Thatsachen vor, die auch an die Möglichkeit von Granitcontactmetamorphose zu denken reichlich Anlass geben. Westlich von Sparnberg bis nach Pottiga hin dehnt sich nämlich, von der Saale in grossen Schlingen durchschnitten, das Gebiet jener schon GÜMBEL und LIEBE auffällig gewesenen Fleck- und Knötchenschiefer weit aus, die diese beiden Forscher ins Untersilur als eigenthümliche Ausbildung desselben versetzt haben. Diese »Pottigaer Schiefer« sollten sich zugleich durch ihren grossen Reichthum an Schwefelkies auszeichnen. Ich bin überzeugt, dass jeder jetzige Geologe diese Schiefer ohne weiteres als Granitcontactgesteine des äusseren Hofes bezeichnen wird: so typisch sind sie entwickelt, und dass er in dem Reichthum an Schwefel- (oder meist wohl richtiger: Magnet-)Kies nur eher noch eine Stütze seiner Ansicht sehen und nach dem inneren Contacthof von Hornfelsen und nach dem Granit selbst suchen wird. Aber — sind mir schon hornfelsartige Gesteine (abgesehen von den schon ursprünglich oft hornfelsähnlich aussehenden Quarziten) kaum jemals, — typische Hornfelse aber nirgends aufgestossen, so fehlen Stock-Granite ganz und gar, und selbst aplitische Apophysen habe ich nirgends gefunden. Wenn nun auch einzelne Varietäten des Fleckschiefers bis über 2 Millimeter grosse und dann auch deutlich sechseckige, also krystallographisch begrenzte Flecken führen, so möchte ich doch bei der meist starken Zersetzung dieser Flecken bezweifeln, dass man die ihnen zu Grunde liegende Mineralsubstanz wird ermitteln können. Es würde darum ein sicherer Nachweis, dass es sich um Contactmetamorphose handele, vielleicht zur Zeit noch nicht vorliegen, wenn es mir nicht gelungen wäre, am rechten Saaleufer, etwa 300—400 Meter unterhalb des Ortes Saalbach, als grosse Seltenheit, aber in tadelloser Beschaffenheit Chiastolithschiefer mit grosser Frische der 2—3 Millimeter langen Nädelchen zu finden; wie anderwärts so gern, war auch hier das Muttergestein besonders kohlenstoffreich.

lung u. s. w.« (dieses Jahrbuch für 1886) nachgewiesen, dass die Hirschberger metamorphe Zone bis nach Reichenbach i. V. fortsetzt. Nahe an letzterem Orte tritt in dieser Zone im Göltzschthale auch obersilurischer Kalk mit Diabas auf, aber ohne Granatfelsbildung, ein Umstand, der hier wohl Beachtung verdient.

Ich halte damit den Beweis für genügend erbracht, dass hier ein Granitcontact vorliegt, von dem man sich zu denken hat, dass durch die Erosion eben erst, jedoch in ansehnlicher Breite, die flache Kuppel der äussersten Contacthülle angeschnitten ist, aber die Blosslegung tieferer Zonen und des Granitstockes selbst erst vom Fortschreiten der Tiefenerosion zu erwarten ist. Dass es sich in der That um eine recht breite und flache Kuppel handelt, geht daraus hervor, dass das Gebiet der Knötchenschiefer einen Raum von etwa 2 Quadratkilometern einnimmt, grösser als das bisher grösste im eigentlichen thüringischen Schiefergebirge (d. h. mit Absehung vom centralen Thüringer Wald) beobachtete Granit- und Contactgebiet, nämlich das des Hennbergs. — Der Chiastolithfundpunkt liegt nahe dem Mittelpunkte unseres Contactgebietes; der Rand desselben ist, da es sich eben nur um die alleräusserste Zone handelt, naturgemäss sehr schwer zu bestimmen, zumal sich auch noch gezeigt hat, dass selbst manche dem Verbreitungs-Mittelpunkt genäherte Partieen geringere Deutlichkeit und Grösse der Knötchenbildung aufweisen als entferntere, und dass die ursprüngliche Gesteinsbeschaffenheit (der wechselnde Reichthum an Kohlenstoff, an quarzitischen, bezw. sandsteinartigen Einlagerungen u. s. w.) deutlich bemerkbaren Einfluss ausgeübt hat, derart z. B., dass selbst an dem Chiastolith-führenden Handstück eine bestimmte Lage gar keine Knötchen enthält.

Der Hauptsache nach ist es nun auch hier wieder, wie am Hennberg bei Weitisberga, Culm, der die Contactveränderung zeigt, wie daraus hervorgeht, dass die dunkelen Thonschiefer sowohl innerhalb als ausserhalb des Contacthofes zahlreiche dünne (nur nach Centimetern messende), mehr oder minder unscharf begrenzte und mehr oder minder thonig-unreine und sandsteinartige Quarzitzwischenlagen enthalten; und zwar ist es Culm des Blintendorfer Streifens. Dieser breitet sich dort zwischen der Pottiga-Eisenbühler Querverwerfung einerseits und der parallelen, 1 Kilometer entfernten Lerchenhügel-Rudolfstein-Mooser-Verwerfung andrerseits in ungewohnter Weise nach NW. und SO. aus, sodass die Nördliche Göttengrüner Verwerfung von der Südlichen etwa $2^1/_2$ Kilometer absteht; von dem Culm in diesem so be-

grenzten Viereck ist der nordwestlichste und südöstlichste Theil nicht mehr fleckig, der grössere Centraltheil aber ist der Metamorphose derart unterlegen, dass diese westwärts eben noch an die Pottigaer Querverwerfung heranreicht, ostwärts aber die Rudolfsteiner Querverwerfung noch ein ganz klein wenig, aber doch deutlich, überschreitet (eine wichtige Thatsache, auf die ich sogleich nochmals zurückkomme) und dabei auch cambrische und silurische Bildungen mit erfasst.

Unter letzteren befindet sich das Granatfelsvorkommen mitten im Orte Rudolfstein, sodass man dieses wenigstens ohne Bedenken als contactmetamorphisch deuten kann und gewiss auch direct so bezeichnen würde, wenn eben nicht die anderen, sonst ganz gleichartig aussehenden Granatfelsvorkommen wären, deren entferntestes (das oben genannte nördlich von Göritz) $3\frac{1}{2}$ Kilometer von dem nächsten Knötchenschiefer in NO.-Richtung absteht, ohne dass andere zweifellose Contactgesteine ausser eben den übrigen Granatfelsen, dazwischen vorkommen. Ich verkenne die Schwierigkeit, die in diesem Verhalten liegt, um so weniger, als die Anordnung der einzelnen Granatfelspartieen einen in der Richtung von SW. nach NO. langgestreckten unterirdischen Granitstock, bezw. einen so gerichteten Zug solcher Granitstöcke vermuthen lassen würde, während die sämmtlichen übrigen ostthüringischen granitischen Eruptivstöcke und Contacthöfe, einschliesslich des Pottigaer Gebietes, auf einer von NW. nach SO. gerichteten Linie liegen. Man kann dann eben nur auf die auch anderwärts beobachtete Erscheinung hinweisen, dass Kalksteine für Contacteinwirkungen viel empfindlicher sind als Thonschiefer und Quarzite. Ich will zum Schluss noch hinzufügen, dass vielleicht die mikroskopische Untersuchung der Gesteine aus der Umgebung der Granatfelse weiteren Anhalt geben wird, die mir am meisten zusagende Ansicht, nämlich Contactmetamorphose, zu unterstützen.

Ich komme nur noch einmal auf die Thatsache zurück, dass westlich von Sparnberg und bei Rudolfstein die Knötchenschieferbildung über eine grosse Querverwerfung zwar wenig, aber doch deutlich hinüber greift. Es ist bei den vorhandenen Aufschlüssen nicht möglich, sicher zu bestimmen, ob die Grenze des Contact-

hofes an den beiden Stellen, wo sie diese Verwerfung, hin und zurück, überschreitet, mit verworfen ist. Man sollte aber meinen, dass wenn die Verwerfung jünger als die Contactmetamorphose ist, das auf der gesunkenen Seite der Spalte liegende Gestein, weil es ursprünglich weiter von der Oberfläche des Granites entfernt war, einen nach Intensität und räumlicher Erstreckung geringeren[1]) Contact zeigt als das Gestein der stehen gebliebenen Seite, also als das ältere Gestein. Da nun aber im vorliegenden Falle der Contacthof in Cambrium und Silur (von dem Kalk natürlich abgesehen) an der Verwerfung entlang nachweislich nicht grösser ist als der im Culm nebenan, vielmehr eher kleiner, so muss die Verwerfung älter sein als die Contactmetamorphose.

Hier gewinnt auch noch eine Thatsache grosse Bedeutung: man kann bei Rudolfstein, z. B. auf den Flurfeldern, oder auch am Chiastolithfundorte, zahlreiche Knötchenschieferplatten auflesen, die in grosser Menge absolut parallel gerichtete, ockerbraun gefärbte, stäbchenförmige Hohlräume von etwa 1 Millimeter Dicke und bis 5 Millimeter Länge enthalten. Diese können kaum etwas anderes als die Verwitterungs-Reste von Schwefelkieswürfelchen sein, die durch die Dynamometamorphose, in diesem Falle Auswalzung des Gesteins, alle in einer und derselben Richtung in die Länge gestreckt worden sind. Da nun weder die Knötchen der Contactmetamorphose noch die Chiastolithkrystalle (deren Muttergestein dieselbe Streckung der Pyritholhräume aufweist) von der Streckung betroffen sind, so kommen wir zu dem Schluss, dass die Dynamometamorphose ebenfalls älter als die Contactmetamorphose ist.

Und erinnern wir uns nochmals des Schlusses, der aus den Beziehungen des Mesodiabas-Gangzuges zu den beiden Göttengrüner streichenden und zu zwei Querverwerfungen hervorging, so stimmen alle diese Schlüsse darin überein, dass die Ausbildung der grossen streichenden und mindestens mancher

[1]) Ceteris paribus, d. h. hier insbesondere, wenn die ursprüngliche Gesteinsbeschaffenheit keine zu grossen Differenzen besitzt.

Quer-Verwerfungen und die Dynamometamorphose im SO.-Theile des Blattes Hirschberg jünger als culmisch, aber älter als das Empordringen des Granits und des Mesodiabases ist und sicher vor die Zeit des abradirenden Zechsteinmeeres fällt.



# Beitrag zur Kenntniss des Muschelkalkes der Naumburger Gegend.

Von Herrn **L. Henkel** in Schulpforta.

Der Muschelkalk der Gegend von Naumburg und Kösen hat bisher ausser der Uebersicht, die HEINR. CREDNER bereits im III. Band der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft gab, nur in den Erläuterungen zur geologischen Specialkarte eine nähere Behandlung erfahren. Seit deren Erscheinen sind aber beinahe 30 Jahre verstrichen und inzwischen sind an andern Orten bedeutende Fortschritte in der Gliederung, besonders des unteren Muschelkalks, gemacht worden. Es erscheint daher wohl angezeigt, auch die Stratigraphie des Naumburger Muschelkalks einer erneuten Betrachtung zu unterziehen. Hierzu ist in dem Folgenden der Versuch gemacht, wobei auch die benachbarten Gegenden, besonders die von Freyburg, Bibra und Eckartsberga, mit herangezogen wurden. In einer weiteren Arbeit hoffe ich die Lagerungsverhältnisse darlegen zu können.

Den Herren R. WAGNER-Zwätzen und E. ZIMMERMANN sage ich für freundlichst gewährte Auskünfte und Rathschläge meinen besten Dank.

## 1. Die Myophoriaschichten.

An der Basis des Muschelkalks[1]) liegt bei Naumburg wie bei Jena die Schichtengruppe, die von E. E. SCHMID als »unterste

[1]) Hinsichtlich der Zuziehung dieser Schichtengruppe zum Muschelkalk oder zum Röth besteht bekanntlich keine Uebereinstimmung. Ich schliesse mich aus praktischen Gründen der Eintheilung der geologischen Specialkarte an.

ebene Kalkschiefer«, von R. Wagner als »Myophoriaschichten« beschrieben worden ist. Auch hier lässt sich eine Gliederung in drei Hauptabtheilungen beobachten:

c) gelbe obere Grenzschicht, versteinerungsarm; es fand sich bis jetzt nur ein Exemplar von *Lingula tenuissima*;

b) grüne Mergel, unten noch sparsam *Myophoria vulgaris* enthaltend, auch in doppelschaligen Steinkernen, oben versteinerungsleer;

a) Mergel in Wechsellagerung mit versteinerungsreichen Kalkplatten: (*Myophoria vulgaris*, *Gervillia socialis*, *Monotis Albertii*, *Pecten discites*, *Turritella obsoleta*, Fischschuppen)[1]).

Die untere Grenze ist auf Blatt Naumburg nirgends aufgeschlossen, sodass auch die Mächtigkeit der Myophoriaschichten nicht genau zu bestimmen ist. Im östlichen Theil des Schumannschen Weinbergs an den Saalbergen gegenüber von Schulpforta stehen die typischen Kalkplatten (Schicht a) 10 Meter unterhalb der Wellenkalkgrenze an und gehen wohl noch weiter abwärts. In einem ganz kleinen Aufschluss im Schmidt'schen Weinberg nordwestlich von Altenburg (Blatt Naumburg) findet sich ein schaumiger Kalk, wie er ganz ähnlich auch in den Brüchen von Nietleben bei Halle an der Basis der Myophoriaschichten zu beobachten ist. Vergl. auch v. Fritsch, Erlänt. z. Bl. Teutschenthal S. 14.

An 18 Meter mächtig sind die Myophoriaschichten auf Blatt Freyburg, wo sie in dem Hohlweg von Dorndorf nach Gleina vorzüglich aufgeschlossen sind. Dagegen scheint ihre Mächtigkeit bei Dietrichsroda (Bl. Eckartsberga) nur 5 Meter zu betragen. Für die Abtheilung a bietet auf Blatt Naumburg die genannte Stelle an den Saalbergen den einzigen guten Aufschluss. Oefter zu beobachten sind die Theile b und c. Die besten Stellen dafür sind:

1. die Windlücke, Einschnitt der Landstrasse 400 Meter westlich von Schulpforta;

---

[1]) *Modiola hirudiniformis*, die bei Meiningen Leitfossil dieser Schichten ist, fand sich nicht.

2. der Felsabhang am Kösener rechten Saalufer, neben dem Promenadenweg von der Wirthschaft »Lorelei« nach der Johannisquelle.

An der Windlücke stehen die grünen Mergel an der S.-Seite der Strasse an, an der N.-Seite sind sie durch Bewachsung ziemlich verdeckt, aber am Fuss der Wellenkalkfelswand ist die gelbe Grenzschicht gut zu erkennen. Sie zeigt folgende Zusammensetzung (von oben nach unten):

Profil 1.

| | | |
|---|---|---|
| Fester, dichter, dottergelber Kalk . . | 10 | Centimeter. |
| Hellgelber Kalkmergel . . . . . . | 6 | » |
| Hellgelber sandiger Dolomit, ungefähr | 80 | » |

An der »Lorelei« fehlt der feste Kalk, dafür ist der Mergel mächtiger.

3. Aehnlich entwickelt zeigt sich die Schichtengruppe in einer steilwandigen Schlucht, die zwischen dem Lasenholz und der Altenburg-Möllernschen Strasse nach Westen zieht, doch ist die gelbe Grenzschicht schon merklich schwächer ausgebildet.

4. Am hintersten Ende der Schlucht, die von Rossbach nach Westen führt (derselben, in der ein auf der geologischen Karte angegebener Aufschluss im Röthgyps liegt) zeigt sich die gelbe Grenzschicht schon auf 15 Centimeter zusammengeschwunden.

5. In den Steinbrüchen des Cementwerks in der Stadt Freyburg liegt der Wellenkalk unmittelbar auf den grünen Mergeln; die gelbe Schicht hat sich also ganz ausgekeilt.

6. Dagegen ist sie wieder gut entwickelt zwischen Balgstädt und Laucha, da wo die Landstrasse die Eisenbahn kreuzt, und

7. am Fusse des Berges von Plössnitz (Blatt Bibra), an der alten Strasse nach Laucha. An den beiden letzteren Stellen tritt auch wieder der gleiche feste gelbe Kalk auf, wie an der Windlücke.

8. Eine eigenthümliche Ausbildung endlich zeigt sich an der »Kare« dicht bei der Stadt Eckartsberga. Dort folgen in den steil gestellten Schichten von Ost nach West

Grüne Mergel,
Mürbe gelbe Mergel, $^1/_2$ Meter.
Schwarzbrauner Mergel, 10 Centimeter,
Wellenkalk [1]).

Die Myophoriaschichten bilden mit ihren thonigen Lagen unter dem zerklüfteten Wellenkalk einen ausgezeichneten Quellhorizont. Dies kann man besonders deutlich längs der Altenburger Dorfgasse sehen, wo fast aus jedem Grundstück auf der Bergseite ein Born hervorquillt. Auch die Quelle im Walde, an der KLOPSTOCK als Pförtner Schüler seinen Lieblingsplatz gehabt hat, entspringt aus diesen Lagen. Für Wasserleitungen liegt aber dieser Quellhorizont zu niedrig, deshalb hat man zu dem Auskunftsmittel greifen müssen, Wasser aus der Saalaue in hochgelegene Sammelbehälter hinaufzupumpen; so bei der Naumburger Wasserleitung und bei denen von Pforta, Kukulau und Fränkenau.

Ihre weichere Beschaffenheit und ihre Undurchlässigkeit für das Wasser lassen die Myophoriaschichten der Abspülung weit stärker unterliegen als den darüber liegenden Wellenkalk, so dass dieser an steileren Gehängen als senkrechte Felsstufe darüber aufragt.

## 2. Der Wellenkalk bis zu den Oolithbänken.

Die Felswand der Windlücke bei Pforta, an der Nordseite der Strasse, zeigt folgendes Profil der untersten Schichten des Wellenkalks:

Profil 2.

f) 2,20 Meter Wellenkalk mit einzelnen dünnen Petrefaktenbänkchen, insbesondere in der Mitte ein Bänkchen, das eine wahre Muschelbreccie darstellt. Die Versteinerungen sind meist schlecht erhalten und nur *Gervillia* und *Myophoria* zu erkennen,

[1]) E. E. SCHMID hat dies Profil zur Construction der Fig. 3. S. 12. der Erläuterungen zu Blatt Eckartsberga benutzt, aber den Sachverhalt verkannt, indem er die Myophoriaschichten für überkippten mittleren Muschelkalk ansah.

doch lieferte andererseits dieser Horizont das Unicum *Limulus Henkelii* v. Fritsch[1]).

e) 0,30 Meter gelbliche Kalkschiefer, mürbe und daher von der Verwitterung zu einer Rinne herausgearbeitet.

d) 0,30 » dünne Platten mit mergeligem Zwischenmittel, darüber eine feste Bank von 10 Centimeter.

c) 2,30 » fester Wellenkalk, ganz von *Rhizocorallium* durchflochten.

b) 0,12 » feste Bank, braun, voll von Muschelresten, von denen nur *Myophoria vulgaris* erkennbar ist.

a) 0,30 » dünnplattiger Kalk. *Thracia mactroides*, *Natica gregaria*, *Lima lineata*.

Gelbe Grenzschicht der Myophoriaschichten (s. Profil 1).

Die meisten Glieder dieses Profils sind an den oben für die gelbe Grenzschicht aufgeführten Fundstellen und noch an vielen andern, besonders an dem Hang der Saalberge, gut wieder zu erkennen, insbesondere tritt die gelbe Rinne e deutlich hervor. Eine Ausnahme machen jedoch die untersten Lagen a und b. An ihrer Stelle erscheint in der Unstrutgegend, so an den unter 6) und 7) angegebenen Punkten, eine 70 Centimeter mächtige, rostbraune oolithische oder schaumige Kalkbank[2]). Am Rande der Hochfläche über Dorndorf (Blatt Freyburg) ist diese Bank in einer ganzen Reihe von kurzen Stollen abgebaut worden, von denen die meisten, wenn auch unbequem, noch zugänglich sind. Obwohl die typischen Myophorienbänke stellenweise noch bis wenige Schritte von dieser rothen Kalkbank anstehen, ist sie doch bei der Aufnahme der geologischen Specialkarte mit den echten Oolithbänken verwechselt und auf eine grosse Strecke als »*α*« kartirt worden, wodurch natürlich in die Auffassung des Schichtenbaus eine ziemliche Verwirrung gekommen ist. Uebrigens hat die Bank im Aussehen wirklich viel Aehnlichkeit mit dem Gestein der Oolithbank *β*, nur bildet das Fehlen des Löcherkalkes ein nicht zu unterschätzendes Merkmal.

[1]) Befindet sich in der Sammlung zu Halle.

[2]) Vergl. auch Wagner, Muschelkalk bei Jena S. 21.

2—$2^1/_2$ Meter über der »gelben Rinne« liegt eine conglomeratische Bank. An der Windlücke ist sie nicht mehr vorhanden, aber nahe dabei am Waldrand unter der ersten grossen Buche leicht aufzufinden. Die Bank ist 10 — 30 Centimeter mächtig und enthält Gerölle von dunkelgrauem Kalk in sehr fester, hellgrauer oder rostbrauner Grundmasse. Im Liegenden findet sich oft auch Löcherkalk. Stellenweise, z. B. an der »Kare« bei Eckartsberga, tritt der conglomeratische Charakter sehr zurück, sodass man erst bei einiger Aufmerksamkeit einzelne Gerölle entdeckt. Versteinerungen sind selten; ich fand nur *Myophoria vulgaris*, *Lima lineata* und einen *Acrodus*-Zahn, dazu undeutliche Gastropoden. Etwa einen Meter höher stellt sich häufig noch ein zweites, weniger mächtiges Conglomeratbänkchen ein. An Steilhängen, wie an den Saalbergen und bei der »Lorelei«, tritt die Conglomeratbank deutlich als Gesimse am obern Rande der durch den untersten Wellenkalk gebildeten Felsstufe hervor; in Schluchten ruft sie beim Regen einen Wasserfall hervor. Gute Aufschlüsse in Steinbrüchen liegen unter andern bei Altenburg, gleich beim Dorf, und in dem Thälchen, das der Wurstfabrik gegenüber auf die Landstrasse ausmündet, westlich von Rossbach, nordwärts von Plössnitz (Blatt Bibra), und endlich bei Mertendorf (Blatt Stössen) in dem Steinbruch auf dem rechten Wetauufer. So stellt diese Conglomeratbank für unsere Gegend einen guten Leithorizont dar. Vielleicht erstreckt sie sich aber noch viel weiter. Ich kenne sie wenigstens noch von Dornburg und vom Rosenthal bei Jena (R. Wagner's[1]) Bank $d_2$), desgleichen vom Fuss der Sachsenburg an der Unstrut[2]).

[1]) R. Wagner, Beitrag zur genauen Kenntniss des Muschelkalks bei Jena S. 22.

[2]) Bänkchen von derartigem Conglomeratkalk in etwas wechselndem Niveau scheinen überhaupt den alleruntersten Lagen des Wellenkalks eigenthümlich zu sein, während sie nachher erst oberhalb der Oolithbänke wieder auftreten. Ich sah solche Conglomeratbänkchen nahe über der unteren Grenze des Wellenkalks noch an weit entfernten Punkten, so in dem Eisenbahneinschnitt von Hardegsen in der Göttinger Gegend, bei Meiningen und bei Gambach am Main zwischen Gemünden und Karlstadt. Ueber die Bedeutung der conglomeratischen Bänke für die Entstehungsweise des Wellenkalks vergl. Liebetrau, Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks bei Jena. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1889, S. 747.

Für die nun folgende Schichtenreihe hat man auf Blatt Naumburg keinen durchgehenden Aufschluss, dagegen bietet bei Eckartsberga die mehrerwähnte »Kare«, der Hohlweg der ostwärts gleich bei der Stadt auf die Höhe hinaufführt, bei der steilen Schichtenstellung auf kleinem Raum ein vollständiges Profil von den Myophorienschichten bis über die Oolithbänke hinaus. Allerdings ist die Orientirung wesentlich erschwert dadurch, dass die Oolithbänke von Menschenhand tief herausgebrochen und die entstandenen Rinnen mit allem möglichen Abfall verschüttet worden sind. In den Bearbeitungen der Eckartsberger Gegend von E. E. Schmid und E. Schütze[1]) ist denn auch die Stellung der hier anstehenden Schichtenreihe ganz verkannt worden. (Herr Schütze kartirt hier »oberen Wellenkalk«, ohne sich im übrigen über das Profil auszusprechen). Ich gebe im Folgenden das Profil der Kare, indem ich jedoch bemerke, dass bei der Fältelung der Schichten eine scharfe Messung mit Schwierigkeiten verknüpft war, und daher die Mächtigkeitsangaben keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit machen. Auch hat die Charakterisirung der Structurformen des Wellenkalks in Worten natürlich etwas Missliches.

Es folgen also zunächst an der S.-Seite des Weges von O. nach W.:

Profil 3.

Grüne Mergel der Myophoriaschichten.
Gelbe Mergel, $^1/_2$ Meter.
Schwarzbraune Mergel, 0,10 Meter.
Dünnplattiger Kalk, 0,30 Meter.
Kalkbank voller Muschelreste, 0,10 Meter.
Wellenkalk voll *Rhizocorallium*, 2 Meter (Verwitterungsrinde bei den obersten 20 Centimetern grau, sonst gelblich.)
Festes braunes Bänkchen, 0,05 Meter.
Ziemlich mürbe Kalkschiefer, durch und durch dottergelb, 0,20 Meter (vergl. e, Profil 3).

[1]) Dieses Jahrbuch für 1899.

Wellenkalk, 2,30 Meter.

Feste Bank, aus 3 Schichten zusammengesetzt, braun, mit vereinzelten Geröllen, 0,20 Meter. (Aequivalent der Conglomeratbank, die einige hundert Schritt entfernt auf dem Wege nach dem Königlichen Forst, in typischer Weise ausgebildet, zu beobachten ist.)

Wellenkalk, 0,20 Meter.

Festes braunes Bänkchen, 0,05 Meter.

Wellenkalk, 1,20 Meter.

Papierdünne Mergel - Schiefer mit einzelnen dickeren Kalkplatten[1]), 2,20 Meter.

Festes braunes Bänkchen.

Dünnschiefriger Wellenkalk, $3^{1}/_{4}$ Meter.

Mehrere dünne Bänkchen mit *Dentalium*.

Dünnschiefriger Wellenkalk, zu unterst einige grosse Kalklinsen, 1 Meter.

Dickschiefriger Wellenkalk, 1,10 Meter.

Braunes Bänkchen mit *Dentalium*, aus 4 Schichten zusammengesetzt, 0,10 Meter.

Kurzbröckeliger Kalk, $1^{1}/_{2}$ Meter.

Dickwulstiger Kalk, 1,60 Meter.

Wellenkalk, 1 Meter.

Ebenflächige Kalkschiefer, 0,40 Meter.

Dünnschiefriger Wellenkalk, $1^{1}/_{2}$ Meter.

Fester wulstiger Kalk, darin ein Bänkchen mit Trochiten, 1,80 Meter.

Dünnschiefriger Wellenkalk, 0,80 Meter.

Dichtes braunes Bänkchen.

Wellenkalk, 2 Meter.

Ebenflächige Kalkschiefer, 0,30 Meter.

Wellenkalk, 4 Meter.

Von hier an wird der Aufschluss auf der S.-Seite schlecht,

[1]) Einen ganz eben solchen »Rückfall in den Typus der Myophoriaschichten« beschreibt Wagner aus ungefähr demselben Niveau (Muschelkalk bei Jena, S. 23).

ich setze deshalb die Aufzählung in derselben Richtung nach dem der N.-Seite fort:

Braunes festes Bänkchen, 0,15 Meter.

Wellenkalk, 4 Meter.

Bänkchen von porösem braunem Kalk, 0,08 Meter.

Wellenkalk mit einzelnen papierdünnen Lagen, 1,60 Meter.

Fester dünnschichtiger Wellenkalk, 2,30 Meter.

Rinne an der Stelle der Oolithbank *α*. Es steht noch an einzelnen Stellen rostbrauner Oolith und blauer Löcherkalk an. 1 Meter.

Grauer Wellenkalk, 4 Meter.

Rinne an der Stelle der Oolithbank *β* und ihres unmittelbaren Liegenden[1]).

Hierauf folgt nach einer etwa 10 Meter mächtigen Wellenkalkmasse eine 25 Centimeter mächtige Bank von conglomeratischem Kalk und dann stark gefalteter Wellenkalk. Wenige Schritte südlich vom Hohlweg liegt der Eingang zu dem Stollen der städtischen Wasserleitung, ursprünglich zu einem Bergbau des 17. Jahrhunderts gehörig[2]). Der Stollen setzt im Hangenden der Bank *α* an, durchzieht in östlicher Richtung die eben beschriebene Schichtenreihe, erreicht nach etwa 200 Schritten die Myophoriaschichten, in denen er 16 Schritte weit bleibt, und dringt dann noch einige 20 Schritte in die dunkelrothen Mergel des Röths vor. Herrn Schütze's Angabe, der hier mittleren Muschelkalk verzeichnet, ist somit zu berichtigen.

Ich füge nun noch einige Beobachtungen über bemerkenswerthere Punkte im Wellenkalk unterhalb der Oolithbänke hinzu.

An den Saalbergen liegt etwa 22 Meter über der untern Wellenkalkgrenze ein Bänkchen, dessen Schichtflächen ganz mit

[1]) Seit ich dies niederschrieb (Oktober 1901), ist, wenige Schritte von dieser Stelle entfernt, ein kleiner Steinbruch eröffnet, der die Bank *β* und die hellen Plattenkalke darunter aufschliesst.

[2]) Ueber den Bergbau ist nichts mehr zu ermitteln, als dass man Eisenblau (Vivianit) gewonnen hat. Ich möchte vermuthen, dass man dies nur durch Zufall gefunden, in Wahrheit aber auf irgend welche astrologischen Anzeichen hin auf Silber und Gold gebaut hat. Um ein paar Brocken blaue Farbe gräbt man nicht solch stattliche Stollen, wie ihrer noch mehrere vorhanden sind.

hübsch herausgewitterten weissen Stielgliedern von *Pentacrinus dubius* bedeckt sind. Dazu gesellen sich zierliche sternförmige Trochiten, die wohl von *Holocrinus Wagneri* herrühren. Der Wellenkalk, in dem dies Bänkchen liegt, tritt an den steileren Stellen auch als Absatz hervor.

Weit auffälliger im Landschaftsbild ist jedoch der Felsgürtel, der etwa 8 Meter höher liegt. Er wird durch eine Lage von festem, wulstigem Kalk erzeugt, der über viel leichter zerstörbarem, bröckeligem Kalk liegt. Dieser Felsgürtel findet sich bei Jena im gleichen Niveau (Wagner, S. 32). Das Gleiche gilt von dem Absturz unterhalb der Oolithbank *α*, der an den Saalbergen besonders stattlich bastionsartig hervortritt. (Doch sei, um vor einem Irrthum beim Beschauen vom Thale aus zu warnen, darauf aufmerksam gemacht, dass die scheinbare östliche Verlängerung dieser Stufe durch die Schotter eines präglacialen Saalelaufes gebildet wird.)

Einige Meter unter den Oolithbänken stellen sich öfters grosse Kalklinsen ein, so gegenüber der »Katze« und am sogenannten Grottenweg am Knabenberg bei Pforta. Paläontologisch haben jedoch diese Linsen bisher nichts Bemerkenswerthes geliefert. Es fand sich darin nur: *Lima lineata*, *Gervillia socialis*, *Myacites musculoides*, *Unicardium Schmidi*, *Nucula Goldfussi* und *elliptica*, *Dentalium laeve*.

In dem Steinbruch in Altenburg, hinter einem Hause am Flemminger Wege, liegt 6 Meter über der Conglomeratbank ein 12 Centimeter mächtiges Bänkchen von braunem Oolith, dessen Gestein im Handstück nicht von dem der echten Oolithbänke, besonders *β*, zu unterscheiden ist. Conglomeratischer Wellenkalk, wie ihn Wagner (Muschelkalk von Jena S. 29) und E. Zimmermann (Erläuterungen zu Blatt Stadt Ilm, S. 21) beschreiben, d. h. Wellenkalk, in dessen hellgrauen Flasern haselnussgrosse dunklere Gerölle stecken, kommt auch bei Naumburg verschiedentlich vor und zwar ebenfalls im obersten Theil der in Rede stehenden Schichtenreihe. Gut aufgeschlossen steht eine 2 Meter mächtige Lage davon an in dem Steinbruch hinter der Cementfabrik der »Thür.-Sächs. Aktiengesellschaft« bei Kösen.

Endlich will ich hierbei noch bemerken, dass ein auf der geologischen Specialkarte nicht verzeichnetes Vorkommen von Wellenkalk mit einem *Dentalium*-Bänkchen sich gleich westlich von Altenburg neben der kleinen Saale befindet. Die Specialkarte hat hier nur Röth; natürlich ist der Wellenkalk durch Verwerfung in dies Niveau gelangt.

## 3. Die Zone der Oolithbänke.

Die Oolithbänke bieten in unserer Gegend besonderes Interesse. Während R. Wagner in der Gegend von Jena nur eine recht schwache und, mit Ausnahme einiger Punkte, wie Dornburg, wenig typische Entwickelung der Bänke $\alpha$ und $\beta$ feststellen konnte, sind sie in einem grossen Theile unseres Gebiets vorzüglich entwickelt, so dass sie technische Bedeutung erlangen und infolge dessen wiederum durch Steinbruchbetrieb gut zugänglich gemacht sind. Andererseits stellt sich im Süden unseres Gebiets schon etwas die Jenenser Facies ein, sodass der Uebergang zu verfolgen und die Aequivalenz der beiden Ausbildungsformen unzweifelhaft festzustellen ist.

Von den bisherigen Bearbeitern unserer Gegend hat E. E. Schmid auf Blatt Naumburg und Eckartsberga die Oolithbänke nicht ausgeschieden, erwähnt aber $\alpha$ und das Liegende von $\beta$ in den Erläuterungen zu Blatt Naumburg S. 5 als »Einlagerungen im Wellenkalk«, Speyer hat auf Blatt Freyburg auf dem linken Unstrutufer die Oolithzone eingetragen, allerdings theilweise, wie oben erwähnt, an falscher Stelle, auf dem rechten Unstrutufer aber nicht; auf dem von demselben Geologen aufgenommenen Blatt Bibra sind die Oolithbänke nicht erwähnt, ein Umstand, aus dem Bornemann[1]) sogar auf ihr Fehlen glaubte schliessen zu dürfen. In Wirklichkeit sind sie aber gerade dort recht gut ausgebildet.

Ich beginne mit einem schönen und sehr leicht zugänglichen Profil auf Blatt Freyburg, an der Strasse, die von der Zeddenbacher Mühle nach Zscheiplitz hinauf führt (auf der geologischen Karte nicht angegeben).

[1]) Dieses Jahrbuch für 1888, S. 425.

Profil 4.

h) Diluvium.

g) Festes conglomeratisches Bänkchen (= $f_1$ Wagner) 0,15 Meter.

f) Wellenkalk, 3,60 Meter.

e) Oolithbank β. 0,65 Meter rostbrauner Oolith, darunter 5 Centimeter Löcherkalk.

d) Weissgrauer, dickplattiger Kalk, muschelig brechend, 1,10 Meter.

c) Grauer Wellenkalk 5,50 Meter.

b) Oolithbank α. Rostbrauner Oolith und grauer Schaumkalk[1]), mit Uebergängen zwischen beiden, dazwischen unregelmässig eingelagert blauer fester Kalk, mit meist ockererfüllten Kriechröhren[2]) (Löcherkalk) 1,90 Meter.

a) Feste blaugraue Kalkplatten 1 Meter.

Wellenkalk.

Ich lasse nun die bemerkenswerthesten Aufschlusspunkte der Oolithbänke folgen. Die weissgrauen Kalke (d des vorstehenden Profils) sollen dabei der Kürze wegen mit β' bezeichnet werden.

1. Am westlichen Abhang des Zscheiplitzer Berges, wo man die drei Steinbruchzonen des unteren Muschelkalkes, Oolithbänke, Terebratulakalk und Schaumkalk, alle drei über einander in Betrieb genommen sieht, ist das gleiche Profil wie vorstehend aufgeschlossen, besonders bemerkenswerth ist aber hier noch, dass zwischen den Oolithbänken gelbe Kalke auftreten, die ja in vielen Gegenden für diesen Horizont charakteristisch sind. Die conglomeratische Bank im Hangenden ist hier recht mächtig (25 Centimeter).

[1]) Die Oolithkörnchen sind sehr klein und durch Zersetzung regelmässig rostbraun gefärbt: durch ihre Auslaugung geht das Gestein in Schaumkalk über; beide Formen sind oft im selben Handstück neben einander vorhanden.

[2]) Vergl. Wagner, Muschelkalk bei Jena, S. 38 unten. Man kann an unserer Stelle gerade sehr schön beobachten, dass der Löcherkalk bei Ablagerung seines Hangenden schon einigermaassen verfestigt und durchlöchert war, da dieses zapfenartig in die Löcher eingreift.

Anmerkung. Speyer[1]) giebt von hier folgendes Profil von unten nach oben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A. | 30 | Fuss | Wellenkalk. |
| B. | 6 | » | hellgrauer fester Kalkstein mit *Natica.* |
| C. | 18 | » | Wellenkalk. |
| D. | 4 | » | grauer oder gelblicher und bläulicher fester Kalkstein, in mehrere Bänke geschieden, deren oberste ockergelb und reicher an Petrefacten ist. |
| E. | 10 | » | Wellenkalk. |
| F. | 1/2 | » | fester grauer Kalkstein mit *Natica.* |
| G. | 60 | » | Wellenkalk. |

Zuunterst (natürlich Schreib- oder Druckfehler für zuoberst) Terebratulakalk.

Es ist offenbar B = $\alpha$,
D = $\beta'$ und $\beta$,
F = der Conglomeratbank.

2. Etwa $1^1/_4$ Kilometer westlich von voriger Stelle liegt ein Steinbruch in $\alpha$. Der obere Theil der Bank besteht hier aus dem typischsten hellgrauen Schaumkalk und ist recht petrefactenreich; besonders häufig ist *Astarte Antonii.*

3. Der Weg, der von Weischütz nach O. und dann nordwärts auf den »langen Berg« hinanfführt, geht an einem grossen Steinbruch in $\alpha$ vorbei. Die Schichten fallen hier thalwärts, so dass man $\beta$ erst nahe der Kante der Hochfläche erreicht, wo es, schon halb zerstört, ansteht.

4. Westwärts vom Lohholz in der NW.-Ecke des Blattes Freyburg sind die auf der Specialkarte verzeichneten Steinbrüche jetzt fast alle verschüttet, nur in den beiden nördlichsten an der W.-Seite des Weges nach Steigra (Blatt Querfurt) steht $\alpha$ noch an, gegenüber an der O.-Seite $\beta'$.

5. Wo der Weg von Nissmitz (Blatt Naumburg) nach dem Vorwerk Rödel die Hochfläche erreicht, liegt ein Steinbruch in $\alpha$. Man beobachtet hier folgende Reihe:

[1]) Erläuterungen zu Blatt Freyburg, S. 6.

Profil 5.

Ungefähr 4 Meter Wellenkalk.

| | | |
|---|---|---|
| 1,90 Meter, | | Bank $\alpha$, in drei Lagen von hellgrauem Schaumkalk, von denen aber die beiden unteren nur schwach schaumig sind, zu unterst 20 Centimeter Löcherkalk. |
| 0,30 | » | fester dunkelgrauer Kalk (mit viel *Lima lineata*). |
| 10 | » | Wellenkalk im Hohlweg. |

6. Aehnlich entwickelt zeigt sich *a* in den Steinbrüchen, die sich nordwärts des Wegs von Balgstädt (Blatt Freyburg) nach Hirschroda mehrere hundert Meter weit hinziehen.

7. Südwärts des östlichen Theils der Stadt Laucha liegt ein Steinbruch in $\beta$ (60 Centimeter rostbrauner Oolith, darunter 10 Centimeter Löcherkalk). Man sieht auch $\beta'$ und das conglomeratische Bänkchen, das hier aber nur 6 Centimeter dick ist ($3^{1}/_{2}$ Meter über $\beta$).

8. Nicht weit vom westlichen Ende der Stadt Laucha geht bei der Kiesgrube ein Weg nach Süden. Dieser führt zu einem grossen Steinbruch, in dem die beiden Oolithbänke vorzüglich aufgeschlossen sind. In ihrem Zwischenmittel liegen zwei Schichten von intensiv gelbem, meist recht festem Kalk. Die untere ist 70 Centimeter mächtig, die obere schwankt zwischen 25 und 55 Centimeter; sie ist zum Theil von grossen Zellen durchsetzt.

9. Nordwärts der scharfen Biegung der neuen Strasse von Laucha nach Plössnitz (Blatt Bibra) liegt ein Steinbruch in $\beta$ (ganz ähnlich wie bei 7).

10. Westlich vom Dorfe Plössnitz bildet $\beta$, schon grösstentheils abgetragen, die Kante der Hochfläche; darunter ist $\alpha$ in einem Steinbruch erschlossen. Die Oolithbänke ziehen sich von hier an über Crawinkel am Rande des Plateaus hin, öfters in kleineren Aufschlüssen sichtbar.

11. Wo die Strasse von Crawinkel nach Steinbach (Blatt Eckartsberga) sich in die Hohle hinabsenkt, liegen ausgedehnte Steinbrüche in den Oolithbänken (ungefähr da, wo Schmid den

Terebratulakalk verzeichnet; ob vielleicht eine Verwechselung vorliegt?) Die Bank $\alpha$ ist hier noch ähnlich ausgebildet wie bei Zscheiplitz und recht petrefaktenreich, $\beta$ dagegen ist hier weniger oolithisch, als eine Muschelbreccie, die mit Einschluss von 5 Centimeter Löcherkalk an der Basis eine Dicke von 1 Meter hat. $\beta'$ ist hier dunkeler grau, aber an seinem muscheligen Bruch noch gut kenntlich.

12. Bei Eckartsberga ist $\beta$ (rostbrauner Oolith) nebst $\beta'$ gut aufgeschlossen an dem Promenadenweg, der den nordwestlichen Abhang des Burgbergs hinabführt. 3 Meter darüber steht auch hier ein conglomeratisches Bänkchen an, in dem allerdings die Gerölle stark zurücktreten zu Gunsten einer braunen Grundmasse. Die Bank $\alpha$ steht sehr versteckt am Ufer des kleinen Baches, der die Stadt Eckartsberga durchfliesst, 90 Centimeter stark an.

13. Bei Burghessler (Blatt Eckartsberga) steht $\beta$ in den Burgruinen auf dem Hausberg sehr gut an als hellgrauer Schaumkalk (90 Centimeter), darunter $\beta'$ (1 Meter).

14. Im »eisernen Thor« bei Burgholzhausen, Blatt Eckartsberga, sind beide Bänke zu beobachten ($\alpha$ zwischen der zweiten und dritten Chausseepappel, wenn man das Thal herabkommt). Die Bank $\alpha$ besteht aus 20 Centimeter Löcherkalk und 40 Centimeter braunem Schaumkalk, $\beta$ aus 30 Centimeter hellbräunlichem Oolith (dolomitisch), $\beta'$ aus 1 Meter hellgrauem Kalk.

15. Auf Blatt Naumburg liegt der westlichste Aufschluss der Oolithbänke in der »Knnoklamm« unter der Rudelsburg. $\alpha$ ist hier am untern Eingang der Schlucht, $\beta$ $4\frac{1}{2}$ Meter darüber aufzufinden. Beide sind schwach und stellenweise undeutlich entwickelt. Weit mehr in die Augen fallend ist daher hier eine 40 bis 50 Centimeter starke compacte Bank einen halben Meter über $\beta$. Sie besteht aus einem eigenthümlichen körnigen Dolomit, der mit oolithischem Trochitenkalk eine gewisse Aehnlichkeit hat. Man findet diese Bank noch in der »Hölle« bei Stendorf und an der Südseite des Einschnitts beim Bahnhof Sulza.

16. In der Schlucht, die der »Katze« gegenüber ausmündet, dem »Torrens prope Cocolowe« der mittelalterlichen Urkunden, der die Grenzscheide des Gebiets der Pförtner Aebte war, stehen

die Oolithbänke an verschiedenen Stellen an, doch sind die Aufschlüsse ziemlich unvollkommen. Einige Meter über β liegt ein drittes oolithisches Bänkchen, das anscheinend die sonst vorhandene Conglomeratbank vertritt. Am Ausgang der Schlucht, auf dem an ihrer O.-Seite der »Katze« gegenüber vorspringenden Hügel, lagert der Kies der diluvialen Saalterrasse unmittelbar auf den Resten der fast ganz zerstörten Bank α.

17. Ein kleiner unvollkommener Aufschluss in α (Oolith und Löcherkalk) liegt am S.-Ende des Rechenberges (des Rückens, auf dem das Gradirwerk von Kösen steht).

18. Bereits wieder sehr schön entwickelt zeigen sich die Oolithbänke in den Steinbrüchen am Sperlingsholz, südöstlich von Altenburg. α, 90 Centimeter stark, besteht grösstentheils aus bräunlichem oder gelblichem Schaumkalk. β, nahe der Oberfläche gelegen, ist zwar sehr typisch entwickelt, aber nur noch zu einem kleinen Theile vorhanden, daher von E. E. SCHMID, der α und β′ von hier beschreibt, übersehen worden. β′ ist hier fast kreideweiss und zeigt sehr eigenthümliche stylolithenartige, aber der Schichtfläche parallele Bildungen, die sich wie die Knochennähte eines Schädels ausnehmen.

19. In gleicher Weise, wie hier, zeigen sich die Oolithbänke am Knabenberg bei Pforta entwickelt, so am »Grottenweg«, am Weg nach Flemmingen (an beiden Stellen ist α von einer kleinen Verwerfung durchsetzt) und an einigen Klippen im Walde.

20. Das gleiche gilt von den Saalbergen über dem SCHUMANN'schen Weinberg.

21. Die merkwürdige und malerische Grotte, aus der der Neidschützbach nach einem Stück unterirdischen Laufes hervorbricht (1½ Stunden südwärts von Naumburg) hat als Decke β′ und β.

22. In einem Steinbruch nördlich vom Lasenholz, zwischen den Isohypsen 525 und 550, zeigt sich α bereits fast wieder ganz in der Entwickelung wie bei Zscheiplitz.

23. Erwähnung verdient noch ein Vorkommen südlich von Zeuchfeld, Blatt Freyburg. Es ist dort die Bank α, 1,50 Meter stark, in einem Steinbruch aufgeschlossen, ungefähr 5 Meter höher

in einer unbedeutenden Schürfung β. Das Gestein des letzteren ist im Innern noch ganz schwarzblau, sodass man die Oolithkörner zuerst gar nicht erkennt. Schleift man den Stein aber an und setzt ihn einige Zeit der Luft aus, so treten sie deutlich hervor.

24. Durchaus denselben Charakter wie auf Blatt Freyburg tragen die Oolithbänke auch noch auf Blatt Schafstädt. Die Aufschlüsse sind dort seid SPEYER's Aufnahme offenbar ausgiebiger geworden; denn während seine Beschreibung sich offenbar nur auf β und β' bezieht, wird jetzt in den Steinbrüchen besonders α abgebaut.

Wir sehen also:

A. Die Bänke α und β sind in unserem ganzen Gebiet vorhanden.

B. Ueber einen grossen Theil unseres Gebiets verbreitet zeigen sich helle Plattenkalke als Liegendes von β[1]).

C. Gelbe Kalke zwischen den beiden Bänken kommen stellenweise vor, fehlen aber in der Regel.

D. Löcherkalk kommt in beiden Bänken vor.

Die Höhe der Bank α über der unteren Wellenkalkgrenze beträgt an den Saalbergen ungefähr 39 Meter.

Von Versteinerungen fand ich in den Oolithbänken am häufigsten *Astarte Antonii*, *Myophoria curvirostris* und *Pleurotomaria Albertiana*. Ausserdem kamen vor:

*Myophoria laevigata* und *elegans*; *Lima lineata* und *Beyrichi*; *Gervillia socialis*, *costata*, *subglobosa* und *mytiloides*; *Cypricardia Escheri*; *Unicardium Schmidi*; *Pecten discites*; *Tellina edentula*; *Nucula Goldfussi*; *Dentalium laeve*; *Turritella obsoleta*; *Natica Gaillardoti* und *gregaria*; *Litorina* sp.; *Beneckeia Buchi*; Trochiten, besonders von *Holocrinus Wagneri*.

*Terebratula Ecki* fand sich nicht.

---

[1]) Diese Kalke entsprechen den blauen, ebenflächigen Kalken im Liegenden der Bank β FRANTZEN's (Erläuterungen zu Blatt Meiningen S. 24), von denen sie allerdings sehr in der Färbung abweichen.

Zu bemerken ist auch noch, dass sich öfters vereinzelte Gerölle einstellen[1]).

## 4. Der Wellenkalk zwischen den Oolithbänken und dem Terebratulakalk.

Der Wellenkalk zwischen $\beta$ und den Terebratelbänken ist charakterisirt durch die Einlagerung von conglomeratischen Bänkchen. Ihr Gestein besteht aus einer meist hellgrauen, manchmal aber auch rothbraunen, sehr festen, krystallinischen Grundmasse, in die Gerölle von dunklerem Kalk eingebettet sind. Offenbar bilden mindestens zwei der Bänkchen feste Horizonte, die sich über ein weiteres Gebiet erstrecken. Das erste, durchschnittlich $3^1/_2$ Meter über $\beta$, entspricht der Bank $f_1$ WAGNER's. Zu den vorhin schon bei Besprechung der Oolithbänke angegebenen Fundstellen desselben füge ich hier noch eine in dem Hohlweg von Altenburg nach Flemmingen. Das zweite Bänkchen, 6—7 Meter unter dem Terebratulakalk ist offenbar identisch mit WAGNER's $f_3$, sowie mit der von FRANTZEN (dieses Jahrbuch 1887 S. 19) und E. ZIMMERMANN (Erläuterungen zu Blatt Stadt Ilm, S. 25) beschriebenen Spiriferinenbank. Man beobachtet diese Bank an dem Felsenhang unter dem Himmelreich gegenüber der Rudelsburg, wo sie 12—20 Centimeter mächtig und durch eine weithin sichtbare Verwerfung neben die obere Terebratelbank gelangt ist, in dem Hohlweg von Altenburg nach Flemmingen, kurz ehe man die Höhe des Plateaus erreicht, und an den Saalbergen. An letzterem Platze führt die Bank auch die aus anderen Gegenden bekannten charakteristischen Versteinerungen: *Hinnites comptus* und *Spiriferina fragilis*. Auch auf der Höhe ostwärts von Steinbach (Blatt Eckartsberga) fand ich Brocken mit Spiriferinen, die offenbar aus dieser Bank stammten. Ebenso ist es wohl dieselbe Bank, die bei Eckartsberga an der Strasse nach Lissdorf bei der

[1]) Dass oolithische Bänke sogar ganz in conglomeratische übergehen können, scheint mir eine Wahrnehmung in der Würzburger Gegend zu beweisen. Die Oolithbank $\beta$ ist dort noch ausgezeichnet entwickelt: 7 Meter darunter aber, wo man nach Analogie der Meininger Verhältnisse $\alpha$ erwarten sollte, erscheint eine 25 Centimeter starke Conglomeratbank. (Zu beobachten an dem Bergsturz zwischen Karlstadt und Gambach.)

Telegraphenstange 5 und an der Strasse nach Gernstedt 25 Schritt vor dem nach den Windmühlen führenden Wege ansteht. Am Fränkenauer Wege bei Kösen streicht ein Conglomeratbänkchen 10 Meter über β über den Weg; auch dieses hält vielleicht weiterhin aus: wenigstens erscheint noch in der »Kuno-Klamm« eins in ganz gleichem Niveau, desgl. an der Kare bei Eckartsberga. Im Gegensatz zu der Gegend von Jena sind die conglomeratischen Bänke bei uns im allgemeinen arm an Petrefakten.

Ein guter Aufschluss für unsere Schichtengruppe, der auch in tektonischer Hinsicht ausserordentlich interessant ist, liegt in dem Thal zwischen Stöben und Schmiedehausen (Blatt Kamburg) beim Kilometerstein 4.5, wo sie mit den Terebratelbänken zusammen eine mächtige, vorzüglich zu überblickende Falte bildet.

Die Mächtigkeit unserer Schichtenreihe beträgt etwa 21 Meter.

## 5. Der Terebratula-Kalk.

(τ der geologischen Specialkarte = Schaumkalkzone ; des nördlichen Thüringens.)

Hinsichtlich der Terebratelbänke glaube ich mich kurz fassen zu können, da sie in unserer Gegend kaum eine Besonderheit aufweisen. Wagner's Beschreibung passt geradezu wörtlich auch auf den Terebratulakalk der Naumburger Gegend.

Der Terebratulakalk besteht aus zwei sehr festen Werksteinbänken von je ungefähr 1 Meter Dicke, die durch $1^1/_2$ Meter Kalkschiefer getrennt sind. In beiden Bänken ist das Leitfossil, *Terebratula vulgaris*, an seiner perlmutterglänzenden Schale leicht kenntlich, in grosser Zahl vorhanden. Als Liegendes der unteren Bank erscheint oft Löcherkalk. In den Steinbrüchen am O.-Abhang der Saalberge, neben der Strasse von Altenburg nach Niedermöllern, enthält dieser Löcherkalk auch Versteinerungen (*Gervillia socialis*, *Myophoria laevigata*, *Turritella obsoleta*). Aus der Oberfläche der unteren Terebratelbank wittert *Lima lineata* in zahlreichen Exemplaren heraus. Die oberste Schicht der oberen Bank setzt sich in der Regel deutlicher ab und birgt eine reichere Fauna, in der auch *Macrodon Beyrichi* vertreten ist, weshalb Wagner diese Schicht als »untere Macrodonbank« bezeichnet. Ich möchte es jedoch

für praktischer halten, den Namen »Macrodonbank« auf die »obere Macrodonbank« WAGNER's zu beschränken, das ungefähr 1 Meter über der oberen Terebratelbank liegende Petrefaktenbänkchen, das auch in unserer Gegend in sehr typischer Weise entwickelt ist. Dies dünne Bänkchen ist vielleicht der versteinerungsreichste Horizont des ganzen Unteren Muschelkalks, schon in Lesesteinen meist gut zu erkennen, da die Steinkerne bei ihm nicht, wie sonst meistens, einen rostbraunen, sondern einen weisslichen oder hellgelblichen Ueberzug tragen und ausserdem auf den Seiten zahlreiche »wachsige« Muscheldurchschnitte sichtbar sind. Weit häufiger als *Macrodon Beyrichi* sind übrigens *Gervillia subglobosa*, *Nucula Goldfussi*, die sich meist in doppelschaligen Steinkernen auslösen lässt, *Dentalium laeve* und *Unicardium Schmidi*. Ausserdem fand sich *Myophoria elegans* und *curvirostris*, *Anomia beryx*, *Mytilus eduliformis*, *Natica gregaria*, *Turritella obsoleta*, *Myacites musculoides*, *Myacites grandis*, *Myoconcha gastrochaena*. Auch *Terebratula vulgaris* kommt vor, jedoch selten.

Die Verbreitung der Terebratulabänke ist im allgemeinen aus der geologischen Specialkarte zu ersehen. Doch sind sie dort auffälliger Weise unter der Burg Saaleck nicht eingetragen. Das gleiche gilt von einem Vorkommen am Saalufer beim Dorf Saaleck, Stenndorf gegenüber, zwischen der Brücke und der ehemaligen Fähre. Dort liegt unter 25—35 Grad aufgerichtet ein Theil des unteren Muschelkalks mit dem obersten Conglomeratbänkchen, der Terebratulakalk, der obere Wellenkalk und der Schaumkalk. Die Stelle ist tektonisch interessant durch horizontal gewundene Faltung. Auch über Punkwitz (Blatt Stössen) habe ich den dort nicht verzeichneten Terebratelkalk feststellen können.

Im Gelände treten die Terebratelbänke besonders an den Wänden unter der Rudelsburg und unter dem »Himmelreich« hervor, wo sie weithin sichtbare Felsleisten darstellen, und am Burgberg von Eckartsberga, wo sie bei der steilen Schichtenstellung nach Nordwesten als scharfe Grate sich hinabziehen. Die alten Steinbrüche im Terebratulakalk sind in unserer Gegend meist nicht mehr im Betrieb, weil mit dem Vordringen gegen

den Berg der Abraum zu gross wurde. Den bequemsten Ueberblick liefert wohl der in eine Anlage (»Claragrotte«) verwandelte alte Steinbruch im Walde bei Kösen (oder auch der in den Fels gehauene Graben der Burg von Eckartsberga). In dem Steinbruch über den »Saalhäusern« bei Kösen hat nach E. E. Schmid (Erläuterungen zu Blatt Naumburg) der Terebratulakalk mürbes Gestein enthalten, aus dem sich die Petrefakten mit Leichtigkeit herauslösen liessen. Die betreffende Stelle ist offenbar längst abgebaut; ich habe nichts von derartiger Gesteinsbeschaffenheit auffinden können.

## 6. Der Obere Wellenkalk, zwischen den Terebratula-Bänken und dem Schaumkalk.

Der Obere Wellenkalk ist in dem Hohlweg von Kösen nach Fränkenau sehr gut aufgeschlossen, bietet aber nicht viel Interessantes. Der Schaumkalk liegt hier 20 Meter höher als die Macrodonbank, doch ist bei dem westlichen Einfallen diese Zahl grösser als der wirkliche Schichtenabstand, der etwa 17 Meter beträgt (aber nicht 9—12 Meter, wie Schmid und Speyer angeben.

Die untere Hälfte der Schichtenreihe ist kurzbröckelig, die obere mehr dickschiefrig, dabei merklich mehr ebenflächig als der untere Wellenkalk. Die letzten 40 Centimeter unter dem Schaumkalk bestehen aus festem blaugrauem Kalk, in dem Encrinitenglieder, auch in längeren Stielstücken, vorkommen. In der übrigen Wellenkalkmasse finden sich hier und da versteinerungsführende Bänkchen, die aber nur gewöhnliche Arten, wie *Lima lineata*, *Unicardium Schmidi*, *Pecten discites*, lieferten. Die Wahrnehmung Wagner's[1]), dass *Myophoria incurvata* für diese Schichtenreihe charakteristisch sei, scheint im ganzen auch für die Naumburger Gegend zu gelten, dies Fossil kommt aber ziemlich selten vor. Auch fand ich es noch in einem Petrefaktenbänkchen dicht unterhalb der Terebratelbänke.

[1]) Muschelkalk von Jena S. 59.

## 7. Der Schaumkalk.

($\chi$ der geologischen Specialkarte = Schaumkalkzone $\delta$ des nördlichen Thüringens.)

Der Schaumkalk ist die technisch wichtigste Schicht unserer Gegend und wird in einer grossen Zahl von Steinbrüchen abgebaut. Besonders im südwestlichen Theil von Blatt Naumburg ist er in ganz ungewöhnlicher Mächtigkeit entwickelt. Die grossen Steinbrüche der »Thüringisch - Sächsischen Actien - Gesellschaft« nördlich von Frei-Roda und am Himmelreich liefern hier vorzügliche Aufschlüsse. Ich gebe im Folgenden das Profil aus dem Frei-Rodaer »neuen Bruch« (vorn am Rande des Plateaus), indem ich die volksthümlichen Bezeichnungen in Anführungsstrichen beifüge.

Profil 6.

Zu oberst 2—3 Meter gelbliche, ebenflächige, dolomitische Schiefer.

H. 0,40 Meter graue dolomitische Platten, »Cementkalch«, mit röthlicher Verwitterungsrinde.

G. 2 » grünlich graue Platten und Schiefer, »Grüne Liden«.

F. 0,60 » dünnplattige Mergel, im östlichen Theile des Steinbruches dolomitisch und versteinerungsleer, im westlichen magnesiaarm und mit Massen von *Myophoria orbicularis* (auch in aufgeklappten, zweischaligen Exemplaren), »Muschelschicht«.

E. 0,90 » dunkelgraue, ebenflächige Schiefer, »Graue Liden«.

D. 1,40 » bis 1,80 Meter dicke Bänke von hellgrauem Gestein, rechtwinklig zerklüftet. »Brikettschicht« (wohl der prismatischen Zerklüftung wegen so genannt).

C. 1,10 » Zweite Schaumkalkbank.

c) Gegen 30 Centimeter schwach oolithischer Kalk, mit Hohlräumen von undeutlichen Petrefacten, »Glaskopf«.

b) Dünnes, mergeliges Zwischenmittel.
a) 0,80 Meter rostbrauner, oolithischer Kalk, beim Verwittern ausbleichend und schaumig werdend: die untersten 25 Centimeter conglomeratisch, »Rothe Bank«.

B. 2,60 Meter . c) 1,50 Meter Wellenkalk, »Flinz«.
b) 0,10 » Bänkchen von sehr festem, dichtem Kalk, braun, innen schwarzblau, »Pflasterstein«.
a) 1 » Wellenkalk, »Flinz«.

D. 4,30 » bis 5 Meter. Erste Schaumkalkbank. Typischer, heller Schaumkalk; versteinerungsreich, »Mehlstein«.

Zu unterst Wellenkalk, »Flinz«.

Die Schichten D bis F, vielleicht auch noch G, würden etwa den »Orbicularisschichten« entsprechen, die freilich keinen klar zu begrenzenden Horizont darstellen. Wo man die Grenze gegen den mittleren Muschelkalk ziehen soll, wird mehr oder weniger Geschmackssache bleiben. Auch lässt sich die oben gegebene specielle Gliederung kaum auf grössere Entfernung durchführen. Nur die »Brikettschicht« bleibt sich ziemlich gleich, wie sie denn Wagner aus der Gegend von Jena noch ebenso beschreibt.

Als Baustein findet jetzt meist nur die untere Schaumkalkbank Verwendung; an den Mauern der Rudelsburg sieht man auch Stücke aus der oberen. Diese Bank und der Flinz dienen zum Kalkbrennen, die dolomitischen Lagen als Zusatz zum Cement. Der »Pflasterstein« liefert ein gutes Material zur Herstellung von Mosaikpflaster (Trottoirs von Bad Kösen).

Ueber die Zusammensetzung des Gesteins verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Chemikers Grimm zu Kösen die folgenden Angaben.

Die erste Schaumkalkbank ist fast reines Calciumcarbonat, auch die »Rothe« Bank enthält 94 pCt. $CaCO_3$, der Pflasterstein 96 pCt., der »Flinz« durchschnittlich 87 pCt. $CaCO_3$, 2 pCt. $MgCO_3$, 11 pCt. Silicate.

In den hangenden Schichten wechselt die Zusammensetzung ausserordentlich, sogar schon zwischen den beiden nahe bei einander liegenden Brüchen bei Frei-Roda. So enthalten z. B. die »Grauen Liden«

| im »alten Bruch«: | im »neuen Bruch« |
|---|---|
| 50 pCt. $CaCO_3$, | 82 pCt. $CaCO_3$, |
| 28 » $MgCO_3$, | 4,5 » $MgCO_3$, |
| 22 » Silicate. | 13,5 » Silicate. |

Die »Brikettschicht«

| im »alten Bruch«: | im »neuen Bruch«: | am »Himmelreich« |
|---|---|---|
| 89 pCt. $CaCO_3$, | 91 pCt. $CaCO_3$, | 51 pCt. $CaCO_3$, |
| 1 » $MgCO_3$, | 1 » $MgCO_3$, | 30 » $MgCO_3$, |
| 10 » Silicate. | 8 » Silicate. | 19 » Silicate. |

An anderen Stellen geht stark magnesiahaltige Ausbildung selbst noch in tiefere Schichten, wie es auch Frantzen angiebt. So ist in dem jetzt verlassenen Steinbruch am oberen Ausgang der Fränkenauer Hohle die erste Schaumkalkbank unmittelbar von dolomitischen Mergeln überlagert. Vergl. auch Zscheiplitz, Blatt Freyburg (unten Profil 8).

Auch in der Ausbildung der beiden Schaumkalkbänke zeigen sich örtliche Verschiedenheiten. Die Mächtigkeit der unteren Bank schwankt zwischen 1 und 5 Meter, die der oberen zwischen 0,4 und $1^1/_2$ Meter. In der unteren Bank erscheinen häufig Einlagerungen von Löcherkalk, die aber immer unbedeutend bleiben; bei der oberen ist die Ausdehnung der conglomeratischen Entwickelung recht wechselnd. Die zweite Schaumkalkbank zeigt sich dolomitisirt in dem Eisenbahneinschnitt zwischen Camburg und Stöben (Blatt Camburg) und in dem beim Bahnhof Sulza (Blatt Apolda).

E. E. Schmid's Angaben über den Schaumkalk im Steingraben zwischen Janisroda und Boblas und bei Unter-Neu-Sulza[1]) habe ich mit den Thatsachen nicht in Einklang zu bringen vermocht. In dem besten Aufschluss jener Schlucht, dem Arnold'schen

[1]) Erläuterungen zu Blatt Naumburg, S. 6.

Steinbruch (da, wo der Weg von Naumburg nach Neidschütz den Steingraben kreuzt), fand ich die Schichten A bis D ganz ähnlich entwickelt, wie bei Frei-Roda, die erste Schaumkalkbank aber nur 2 Meter. die zweite 1 Meter mächtig. Auch bei Unter-Neu-Sulza (am westlichen Rand von Blatt Naumburg, neben der Saale) waren die beiden Schaumkalkbänke, allerdings ziemlich von Gestrüpp überwachsen, ganz wohl aufzufinden.

Die durch ihre paläontologische Ausbeute ausgezeichneten Steinbrüche von Zscheiplitz und Schleberoda bei Freyburg eignen sich zu Profilstudien weniger gut, weil hier ein Theil der Schichtenreihe der Denudation anheimgefallen ist. Dagegen bieten die Steinbrüche bei Crawinkel (Blatt Bibra) und südwärts von Laucha (Blatt Freyburg) ausgedehnte Aufschlüsse. Bemerkenswerth ist hier das Fehlen des »Pflasterstein«-Bänkchens. Es geht daraus herzor, dass WAGNER's Auffassung eines solchen Bänkchens als »mittlerer Schaumkalkbank«[1]) sich nicht aufrecht erhalten lässt. Vielmehr entspricht der zweiten Schaumkalkbank durchaus WAGNER's obere Schaumkalkbank. Die anderen Orts, z. B. bei Meiningen, so vorzüglich entwickelte dritte Schaumkalkbank[2]) ist bei Kösen und Sulza trotz klarster Aufschlüsse nicht aufzufinden. Bei Laucha und Burgholzhausen treten oberhalb der zweiten Schaumkalkbank ja noch Kalkeinlagerungen auf; ob man darin etwa das Aequivalent der dritten Schaumkalkbank erblicken darf, lasse ich dahingestellt.

Es mögen hier noch die Profile für die eben besprochenen Stellen folgen.

## Profil 7.

Steinbruch bei Schleberoda (Blatt Freyburg).

Humus.

| | | |
|---|---|---|
| Zweite Schaumkalkbank | 0,50 Meter | braun-oolitischer Kalk. |
| | 0,20 » | conglomeratischer Kalk. |

[1]) Muschelkalk von Jena S. 63.

[2]) Erläuterungen zu Blatt Meiningen S. 32. FRANTZEN u. v. KOENEN, Dieses Jahrbuch 1888, S. 451.

3,20 Meter Wellenkalk. Der »Pflasterstein« der Kösener Gegend ist noch erkennbar, ist aber nicht mehr kompakt genug, um technisch verwendbar zu sein. (Die Arbeiter bei Schleberoda verstehen unter »Pflasterstein« die unterste Lage der ersten Schaumkalkbank.)

2,30 » Erste Schaumkalkbank.

Wellenkalk.

Profil 8.

Steinbruch bei Zscheiplitz (Blatt Freyburg).

Humus.

2,3 Meter bezw. 3,2 Meter gelbe Schiefer und grünliche Platten, dolomitisch.

1,2 » , weiterhin nur 0,3 Meter blaugrauer Wellenkalk.

3,25 » Erste Schaumkalkbank.

Profil 9.

Westlicher Steinbruch bei Crawinkel (Blatt Bibra).

1 Meter Zweite Schaumkalkbank. Bräunlich oolithisch, unten conglomeratisch.

1,80 » Wellenkalk.

3,50 » Erste Schaumkalkbank.

Profil 10.

Oestlicher Steinbruch bei Crawinkel.

Ungefähr 7 Meter mittlerer Muschelkalk und Orbicularisschichten.

0,40 Meter, Zweite Schaumkalkbank, bräunlich oolithisch.

3 » Wellenkalk.

0,10 » Kompakter Kalk.

3,6 » Erste Schaumkalkbank.

Profil 11.

Steinbruch südlich von Laucha (Blatt Freyburg).

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 0,30 | Meter | Mergelschiefer. |
| | 0,80 | » | feste, dunkelgraue Bank, rechteckig zerklüftet. (= »Brikettschicht«). |
| | 0,20 | » | Mergelschiefer. |
| | 0,30 | » | Bank von dichtem, rostfleckigem Kalk. |
| | 0,50 | » | Wellenkalk mit undeutlichen Gervillien. |
| Zweite Schaumkalkbank | 1,40 | » | echter Schaumkalk, theils grau, theils bräunlich. |
| Zweite Schaumkalkbank | 0,08 | » | conglomeratischer Kalk. |
| | 2,80 | » | Wellenkalk. |
| | 0,10 | » | kompakter Kalk. |
| | 1,50 | » | Erste Schaumkalkbank, in der unteren Hälfte nur schwach schaumig. |

Wellenkalk.

Profil 12.

Eisernes Thor bei Burgholzhausen (Blatt Eckartsberga).

Graue Mergelschiefer.

| | | |
|---|---|---|
| 0,60 | Meter | Röthlicher Kalk, voll von Muscheltrümmern. |
| 0,60 | » | Zweite Schaumkalkbank. |
| $2^1/_2$ | » | Wellenkalk. |
| 1 | » | Erste Schaumkalkbank. |

Die Versteinerungsführung der zweiten Schaumkalkbank ist anscheinend nicht sehr reichlich, was die Zahl der Arten anlangt.

Es sind mir daraus bekannt:

*Gervillia costata* (incl. *Gervillia Goldfussi* Frantzen), das häufigste Fossil: *Myophoria laevigata*, *orbicularis* und *ovata*; *Pecten discites* und *laevigatus*; *Lima striata*; *Turritella obsoleta*; *Nautilus bidorsatus*; *Nothosaurus*-Reste.

Dagegen birgt die untere Schaumkalkbank eine sehr reiche Fauna, von der es nur schwer ist, eine vollständige Liste zu geben, da alle besseren Stücke durch die Arbeiter verschleppt und

an Sammlungen und mehr oder weniger verständnissvolle Liebhaber verhandelt werden. Das folgende Verzeichniss macht daher gar keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

*Gervillia costata*, *socialis*, *mytiloides* und *subglobosa*; *Myophoria ovata*, *incurvata*, *laevigata* und *elegans*; *Turritella obsoleta*; *Turbonilla scalata*; *Dentalium laeve*; *Lima lineata*; *Pecten discites* und *laevigatus*; *Nucula elliptica*; *Mytilus eduliformis*; *Euomphalus exiguus*; *Nothosaurus*-Reste; *Nautilus bidorsatus*; *Ptychites dux*.

Ferner sind runde Encriniten recht zahlreich; insbesondere haben die Steinbrüche von Zscheiplitz und Schleberoda bei Freyburg eine Menge von Kronen-Exemplaren des *Encrinus Carnalli* geliefert (»Steinblumen« der Arbeiter). Auch die schönen Trias-Ammoniten der Sammlung zu Halle stammen von dort.

Es mag noch angeführt sein, dass der Schaumkalk auch unter der Rudelsburg und der Burg Saaleck ansteht, wo ihn die geologische Specialkarte nicht verzeichnet. Einen schönen Aufschluss, der auch tektonisch sehr bemerkenswerth ist, hat ferner die neue Landstrasse von Stenndorf nach Klein-Heringen geschaffen (nördlich von Rödichen, am Uebergang über die Saale). Die zweite Schaumkalkbank ist hier im Innern zum Theil noch unzersetzt und daher nicht braun, sondern blauschwarz.

## 8. Anhang.

Für den mittleren und oberen Muschelkalk habe ich den bisherigen Beobachtungen nur wenig hinzuzufügen.

Der mittlere Muschelkalk besteht in seiner Hauptmasse aus mürben dolomitischen Mergelschiefern. Am Weg von der Rudelsburg nach Frei-Roda wie auch nach Kreipitzsch ist 13 Meter über der zweiten Schaumkalkbank eine mehrere Meter mächtige Lage von recht festem körnigem Kalk eingeschaltet, die in einem kleinen Steinbruch abgebaut wird. Ein Vorkommen von Gyps bei Unterneusulza ist auf der geologischen Specialkarte verzeichnet. Ueber dem Gyps liegen mehrere Meter Zellenkalk.

Die untere Abtheilung des oberen Muschelkalks, der Trochitenkalk, ist auf Blatt Naumburg nur in einigen kleinen Steinbrüchen bei Heiligenkreuz, Frei-Roda und am W.-Rand der Karte ent-

blösst, bei Eckartberga und Sulza dagegen an einer grösseren Zahl von Stellen erschlossen. Sie zeigt ähnliche Ausbildung wie bei Jena. Die Versteinerungsführung ist auch hier charakterisirt durch *Lima striata*, *Encrinus liliiformis* und *Terebratula vulgaris*, wozu häufig hübsche Schalenexemplare von *Monotis (Pecten) Albertii* kommen. Desgleichen finden wir auch hier Glaukonitführung, grosskörnig-oolithische Ausbildung der unteren Lagen und Hornsteinlinsen im Liegenden.

Ein durchgehender Aufschluss der ganzen Zone fehlt. Nach den Aufschlüssen bei Eckartsberga und Sulza ist das folgende Profil zusammengestellt.

Profil 13.

(Schematisch).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zone des Trochitenkalkes. | H. | 1,50—4 | Meter, | Hauptkalkbank. |
| | G. | 0,90—1,50 | » | Wie A. |
| | F. | 1,50—3 | » | Grosskörniger Oolith. |
| | E. | 4 | » | Wie A. |
| | D. | 0,40 | » | Kalkbank. |
| | C. | 1,50 | » | Wie A. |
| | B. | 0,40 | » | Kalkbank mit Hornstein. |
| | A. | 2 | » | Graue Letten mit Platten und Knauern von Kalk. |

Mittlerer Muschelkalk. Ebenflächige dolomitische Schiefer.

Der Wirth zur Krähenhütte bei Sulza hat aus dem ihm gehörenden Steinbruch im Trochitenkalk zahlreiche Versteinerungen, besonders schöne Fisch- und Saurierreste, geborgen, die meist in den Besitz der Mineralienhandlung von Dr. Krantz in Bonn übergegangen sind.

In der oberen Abtheilung des oberen Muschelkalks hat der neue Eisenbahneinschnitt bei Grossheringen, da wo die Saale den S.-Rand von Blatt Naumburg kreuzt, einen schönen Aufschluss geschaffen. Man sieht dort die Bank mit *Terebratula cycloides* als 30 Centimeter starke Felsleiste an beiden Wänden vorspringen. Die Thonplatten über und unter ihr lieferten ausser

zahlreichen Exemplaren der typischen Arten, wie Ceratiten, *Pecten discites*, *Gervillia socialis*, *Myophoria vulgaris*, auch zwei seltenere Stücke, nämlich eine *Ophiura* und das in einer Geode eingeschlossene Hintertheil eines Fisches. Dasselbe ist ziemlich verdrückt, lässt aber die unsymmetrische Form der Schwanzflosse erkennen. Die Spur einer ganz ausnehmend grossen Flosse legt es nahe, das Stück auf *Dolichopterus volitans* COMPTER zubeziehen.

Die Mächtigkeit der oberen Abtheilungen des Muschelkalks dürfte von der bei Jena festgestellten wenig abweichen.

Der leichteren Uebersicht wegen möge zum Schluss das folgende schematische Profil des unteren Muschelkalks folgen.

| | | |
|---|---|---|
| 0,50 | Meter | bis 1,50 Meter, Zweite Schaumkalkbank. |
| 2 | » | bis 3 » , Wellenkalk. |
| 1,50 | » | bis 5 Meter, Erste Schaumkalkbank (S. 429). |
| 17 | » | Oberer Wellenkalk (S. 428). |
| 1 | » | Zweite Bank des Terebratulakalks. |
| 1,50 | » | Wellenkalk. |
| 1 | » | Erste Bank des Terebratulakalks (S. 426). |
| 21 | » | Wellenkalk mit conglomeratischen Bänkchen (S. 425). |
| 0,50 | » | bis 1 Meter, Oolithbank $\beta$ (S. 418 u. ff.). |
| 1 | » | Heller Plattenkalk (S. 419). |
| 4 | » | bis 5 Meter, Wellenkalk. |
| 1 | » | bis 2 » , Oolithbank $\alpha$ (S. 418 u. ff.). |
| 39 | » | Wellenkalk, darin 5—6 Meter über der unteren Grenze eine conglomeratische Bank (S. 413 u. ff.). |
| 1 | » | Gelbe Grenzschicht (S. 410). |
| 10 | » | Myophoriaschichten (S. 408). |

# Bericht über die geologischen Aufschlüsse an der Bahnlinie Siegersdorf—Lorenzdorf bei Bunzlau in Schlesien.

Von Herrn **G. Gürich** in Breslau.

Die nur als Nebenbahn ausgebaute Linie führt von Siegersdorf aus am linken Queiss-Ufer abwärts, am Rande des Plateaus, in welches der Fluss etwa 25 Meter tief eingesenkt ist. Das Terrain ist ziemlich eben, die Bahnlinie meidet tiefe Einschnitte, es waren also werthvolle Aufschlüsse nicht zu erwarten.

Auf eine Gesammtlänge von 17,5 Kilometer kommen 18 Einschnitte, von denen nur einer etwas länger als 1 Kilometer, zwei andere ein wenig kürzer sind; die Tiefe dieser 3 Einschnitte beträgt 3—6 Meter. Alle übrigen Einschnitte weisen erheblich geringere Dimensionen auf. Aus diesen Gründen wird in den Einschnitten vorwiegend Diluvium angetroffen, nur in vereinzelten Fällen wurden ältere Bildungen: tertiäre Thone, tertiäre Knollensandsteine oder Sandsteine des Obersenon angeschnitten. Dass der prätertiäre Untergrund dieses Gebietes eine wechselnde geologische Zusammensetzung aufweist, geht aus den benachbarten Aufschlüssen am Queiss-Ufer hervor.

Die diluvialen Bildungen der Bahneinschnitte lassen sehr deutlich vier von Norden nach Süden einander ablösende Abschnitte erkennen.

Der nördlichste Abschnitt reicht von Lorenzdorf bis vor

Andreashütte bei Klitschdorf, bei 11,6 Kilometer, erreicht hier also die nördlichsten Klippen anstehenden älteren Gebirges, nämlich den Muschelkalk von Klitschdorf. In diesem nördlichen Theile besteht das Diluvium zuoberst aus gelbem Sande mit spärlichen Einlagerungen von feinem Kies. Durch Brunnenbohrungen ist der Sand bei Station Lorenzdorf bis zu einer Tiefe von 18 Meter nachgewiesen. Ein etwas höher gelegener Theil dieses Abschnittes (13,4 — 14,7 Kilometer) südwestlich bei Prinzdorf enthält im Sande reichlichere, stark abgerollte bis eigrosse Gerölle, z. Th. nordischer Herkunft (Quarz, Lydit, röthliche Quarzite, rothen nordischen Granit). Diese Sande sind als die Ablagerungen am südlichen Ufer des Breslau-Hannoverschen Urstromthales aufzufassen.

Die zweite Zone diluvialer Bildungen lässt sich von 11,6 bis 5,2 Kilometer verfolgen; sie besteht aus stark wechselnden Lagen von Kiesen und Sanden mit deutlicher Schrägschichtung, häufig auch bogenförmiger Schichtung; nordisches Material ist hier reichlicher. Grössere nordische Geschiebe, aber höchstens von Handgrösse, finden sich häufig auf der Oberfläche.

Die vierte südlichste Zone reicht von 1,75 – 3,4 Kilometer und ist auffällig reich an gleichmässig weissem Kies mit reichlich beigemengtem weissen, kaolinartigen Thonmehl; nordisches Material ist überaus spärlich — nur ein Feuerstein konnte gefunden werden. Die Kiese sind dicht gepackt, die Gerölle bis wallnussgross und höchstens an den Kanten gerundet; es finden sich hauptsächlich helle Quarze und Kalifeldspathe, aber auch gebleichte Lydite, quarzitische und andere feste Schiefer. Auch ein Geröll »mit Eindruck« wurde gefunden. Aus dieser Zusammensetzung muss man schliessen, dass das Material des Kieses hauptsächlich aus südlichen, heimischen Graniten stammt, das wahrscheinlich bereits zu einem wenig festen Conglomerat verbunden gewesen war.

Die Schichtung der Kiese ist horizontal, manchmal etwas bogig. Feinthonige Feinsandlagen sind dem Kiese eingeschaltet. Zuweilen sind die oberen Lagen gelber, die unteren reiner weiss.

Ein dritter Abschnitt lässt sich in dem Einschnitt von 3,9

bis 3,4 Kilometer unterscheiden. Bei 3,430 Kilometer gehen hellfarbene Kiese anscheinend seitlich in stärker gefärbte Kieslagen über, die mit fussstarken Lehmlagen wechsellagern. Hier treten in auffälliger Weise kopfgrosse, nordische Geschiebe im Kiese auf. Bis 3,90 Kilometer kann man dann reichlicheres nordisches Material (nordische Granite, Porphyr, Gneis, Quarzite) in gröberen Schottern beobachten.

Diese letzte lehmreichere Partie mit zahlreichen nordischen Geschieben kann *man als einen einigermaassen* deutlichen, aber auch schon stark aufgearbeiteten Rest einer diluvialen Grundmoräne ansehen.

Grosse nordische Blöcke findet man nur über dem hellfarbenen Kies, der zumeist von einer dünnen Lehmdecke überdeckt ist, namentlich an der Tagesoberfläche verstreut. Am zahlreichsten finden sich Geschiebe am S.- und am N.-Abhang des von dem südlichsten grossen Einschnitte durchschnittenen Rückens. Am S.-Abhange bei 1,7 Kilometer sind die Geschiebe höchstens fussgross und sehr stark angewittert. Am N.-Abhange bei 2,35 Kilometer fand sich unter zahlreichen anderen Geröllen und Kantengeschieben ein $1^1/_2$ Meter grosser Granitblock. Auf dem Rücken selbst liegt nur bei 2,12 Kilometer ein einzelner, 1 Meter langer, rother Quarzitblock, der unten unregelmässig eckig gerundet ist, an seiner Oberseite die Façetten eines Kantengeschiebes aufweist. Ueberdies lässt der Quarzitblock deutliche Schrägschichtung erkennen.

Das Vorkommen von nordischem Material über den hellen Kiesen fordert zu der nahe liegenden Schlussfolgerung heraus, dass die Kiese älter sind als die Aufschlüsse der nordischen Moräne. Die Bildung der vierten, südlichen Zone fällt also in die Zeit des Vorrückens der Hauptvereisung; die dritte Zone umfasst die Grundmoräne, die zweite ist jünger als diese und die erste, die nördlichste stellt die Bildungen des südlichsten, also des ersten Urstromthales dar.

Tertiär sind die in den beiden grossen südlichen Einschnitten blossgelegten, plastischen, hellfarbenen Thone. Von

2,110—2,150 Kilometer kann man ein oberes, ca. 1 Meter starkes Lager von hellrosafarbenem Thone über hellgrauem Thone unterscheiden. Gegen NO. fallen diese Schichten flach unter das Niveau der Strecke. Auch bei 2,9 Kilometer und weiterhin bis 3,28 Kilometer tauchen helle Thone empor Es sind dieselben Thone, die in den Gruben der Siegersdorfer Werke in 2,5 Kilometer Entfernung aufgeschlossen sind. Dort[1]) enthalten sie Thoneisensteine und ein Blätterkohlenlager und sind vom Knollensand-

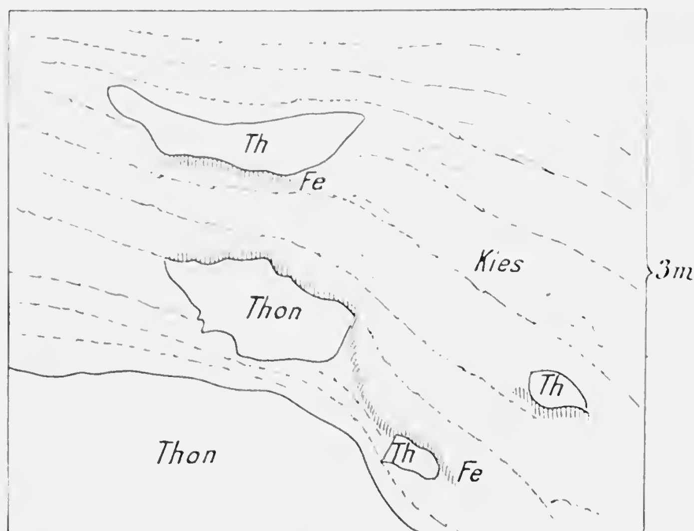



Fig. 1.

Schollen von tertiärem Thon in diluvialem Kies, verbunden durch dünne eisenschüssige Lagen (Fe). Ostseite des Einschnittes bei 2,97 Kilometer.

stein überlagert. Bestimmbare organische Reste konnten bei der Begehung der Strecke nicht gefunden werden. Man rechnet diese Zone der weissen Thone dem Oligocän zu. Auffällig ist, dass an einzelnen Stellen scharf begrenzte Schollen des Thons in die Kiese eingeschlossen erscheinen, Fig. 1.

Die concretionären Knollensandsteine treten in grösserer

[1]) Williger, Dieses Jahrbuch f. 1881, S. 121.

Ausdehnung weiter nordwärts zu Tage. Im Wassergraben des Einschnittes finden sie sich bei 5,51 Kilometer zwischen Bienitz und Thommendorf. Bei 5,74 Kilometer stellten sich zahlreiche Bruchstücke im Grunde des Einschnittes ein. Nachdem die Strecke bei Haltestelle Thommendorf (7 Kilometer) den »Ueberquader« angeschnitten hat, stellen sich weiter nordwärts, bei 10,8 Kilometer westlich von Wehrau, noch einmal Knollensandsteine ein. Dieselben werden übrigens in einem kleinen Bruche neben der Strecke (10,35 Kilometer bei Wehrau) gebrochen; hier stehen sie unter Diluvium bei $2^1/_2$ Meter Tiefe in horizontalen Bänken an. Den grössten, höchst bemerkenswerthen Aufschluss in diesen Knollensandsteinen bietet das »Teufelswehr« im Queiss an der Papierfabrik von Wehrau. Hier stürzt der Fluss über die mächtigen Blöcke und die mitunter fast zusammenhängenden Bänke des Knollensandsteins, der eine etwa 200 Meter breite Barriere im Flussbette bildet. Die Niveaudifferenz zwischen dem oberen und dem unteren Ende dieser Cascaden mag man zu 8—10 Meter schätzen. Die Sandsteine sind geschwärzt, theils feinkörnig, theils conglomeratisch, von unregelmässigen Auswitterungslöchern und regelmässigeren Strudellöchern mannigfach durchbohrt. Zahlreiche Abdrücke und Hohlräume im quarzitischen Sandstein weisen auf Holz-, Stamm- und Ast-Fragmente hin, von denen selbst keine Substanz, etwa im verkieselten Zustande, beobachtet werden konnte. Zu einem genaueren Absuchen des Steinfeldes reichte die Zeit nicht hin. Bemerkenswerth ist übrigens, dass die Knollensandsteine discordant über dem Ausgehenden der Kreideschichten liegen.

Schichten der Kreideformation wurden nur im Einschnitte an der Haltestelle Thommendorf angetroffen (6,88—7,22 Kilometer). Der Einschnitt ist so flach, dass nur eben die Oberkante der Schichten blossgelegt ist. Dort liegen fast horizontale Schichten des sogenannten Ueberquaders (oberstes Senon), und zwar gelbe, mürbe, theils zu Brocken aufgelockerte, theils mit einer braunrothen Kruste überzogene Sandsteine. Bei 7,00 bis 7,02 Kilometer sind dunkelgraue, plastische Thone sichtbar. Fossilien wurden nicht gefunden. Am gegenüberliegenden Thalrande

bei Aschitzau stehen weisse, thonige Sandsteine an, die ebenfalls zum Ueberquader[1]) gerechnet werden.

Grosse Sandsteinfelsen mit abgerundeter Oberfläche, dem Mittel-Senon zugehörig, stehen am linken Queissufer unmittelbar unterhalb der Mühle von Wehrau, unfern von den tertiären Sandsteinen des Teufelswehres an.

Muschelkalk wurde in den Kalkbrüchen bei Andreashütte, etwa $^1/_2$ Kilometer von der Strecke entfernt, beobachtet. An der NO.-Wand des südlichsten (verlassenen) Bruchtheiles fallen unterste Schichten des Wellenkalks mit *Lima striata* und *Gervilia socialis*




Fig. 2.
Falten im unteren Muschelkalk am Nordende des südlichen Bruches bei Andreashütte (Klitschdorf).

steil gegen SW. ein Am N.-Ende des Bruches stehen dünnbänkige Kalke, anscheinend ohne Fossilien, senkrecht. Ebendort ist eine scharfe interessante Faltung der Schichten zur Zeit des Besuches im October 1901 beobachtbar gewesen (Fig. 2).

Die Fortsetzung der Schichten im Streichen gegen SO. trifft die Bahnlinie bei 11,25 Kilometer und das Queissufer unmittelbar nördlich des oben genannten mittelsenonen Sandsteinfelsens.

Im Liegenden, also nach N. wurde am Queissufer, 0,4 Kilometer nördlich von dem Sandsteinfelsen, eine 100 Meter mächtige Schichtenfolge aus dem »Röth«[2]) beobachtet. Fussstarke, dolomitische Bänke von fast senkrechtem Einfallen treten riffartig

[1]) Williger, l. c.

[2]) Williger, l. c. — Nötling, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellschaft, 1880, S. 330 ff.

hervor zwischen etwa ebenso starken, mehr thonigen Zwischenlagen. Fossilien sind vorhanden; es konnten in der Eile nur Exemplare von *Terquemia* sp. und von *Myophoria fallax* aufgelesen werden. Einige dolomitische Bänke sind oolithisch. Im Liegenden des Profils wurde eine milde, schwarze Schicht (bituminöser Thon) und endlich Spuren von Sandstein angetroffen; die Deutung desselben kann nur vorgenommen werden, wenn man die nächsten Aufschlüsse zu Rathe zieht. Dem Aussehen nach müsste man ihn für einen Kreidesandstein ansehen. Demnach sind die Triasschichten als ein Horst anzusehen, von welchem im N. wie im S. die Kreideschichten abgesunken sind.

Berlin, 20. XII. 1901.

# Beitrag zur Kenntniss der Glossophoren der mitteldeutschen Trias.

Von Herrn **Edmund Picard** in Berlin.

(Hierzu Tafel IX—XIV.)

Die grossen Fortschritte, welche die Kenntniss der Glossophoren durch die monographischen Arbeiten über die Gastropoden der oberen alpinen Trias in den beiden letzten Jahrzehnten des verflossenen Jahrhunderts gemacht hat, sind für die germanische Trias zuerst durch KOKEN verwerthet worden. In seinen »Leitfossilien« und in dem »Beitrag zur Kenntniss süddeutscher Gastropoden« hat KOKEN eine grosse Zahl der aus der germanischen Trias beschriebenen Arten zu Gattungen der alpinen Trias gestellt und damit auf die verwandtschaftlichen Beziehungen beider Faunen hingewiesen. Die Bearbeitung der Gastropoden des Oberen Muschelkalks von Marlenheim, Schwieberdingen und Waiblingen führte zu demselben Ergebniss und zu dem wichtigen Fortschritt, dass der Obere Muschelkalk durchaus nicht arm an Arten ist, und dass die beschriebenen Arten eine selbstständige, von derjenigen des Unteren Muschelkalks verschiedene Fauna darstellen.

In der vorliegenden Arbeit habe ich mir die Aufgabe gestellt, die Glossophoren der mitteldeutschen Trias einer kritischen Untersuchung zu unterwerfen.

Das bearbeitete Material entstammt zum grössten Theil dem Museum des Königl. Mineralog. Instituts der Universität Halle a/S. und wurde ergänzt durch die Sammlung meines Vaters. Die ungleichmässige Vertretung einzelner Schichten und die Schwierigkeiten, welche der Erhaltungszustand und die Präparation der

Versteinerungen einzelner Horizonte bietet, haben sich auch hier geltend gemacht, besonders bei der Bearbeitung der fossilführenden Schichten des Röth, der Trigonienbänke, des Oberen Muschelkalks und des Keupers.

Ich habe die von Koken bereits begonnene kritische Prüfung der Genera fortgesetzt und habe ausser den bereits nachgewiesenen alpinen Gattungen unter den bekannten und neu beschriebenen Arten die Gattungen: *Entalis*, *Temnotropis*, *Adeorbis*, *Fedaiella*, *Marmolatella*, *Naticella*, *Rhabdoconcha*, *Protorcula*, *Trypanostylus*, nachgewiesen. Ferner habe ich zwei neue Gattungen hinzugefügt: *Tectospira (Trochonematidae)* und *Fritschia (Hologyridae)*. Wenn man nun noch die erheblich grösser gewordene Artenzahl hinzuzieht, so leuchtet von vornherein ein, dass man nicht mehr von der grossen Armuth der germanischen Trias gegenüber der alpinen reden darf, und die verwandtschaftlichen Beziehungen treten besonders in den Vordergrund.

Bei der Beurtheilung der Arten kam es mir zunächst darauf an, zu verfolgen, wie weit die in der Litteratur beschriebenen und erwähnten Gastropoden der germanischen Trias wirklich in der mitteldeutschen Trias vorkommen. Es hat sich hierbei ergeben, dass Arten, die aus anderen Theilen Deutschlands oder aus der alpinen Trias beschrieben worden sind, nur in wenigen Ausnahmen für die mitteldeutsche Trias aufrecht zu erhalten sind; hierhin gehören: *Hologyra Eyerichi*, *Hologyra Noetlingi*, *Hologyra* n. sp., Arten, die aus Niederschlesien von Noetling beschrieben wurden, ferner *Delphinula infrastriata* v. Strombeck vom Elm.

Diese Untersuchungen können jedoch keineswegs als abgeschlossen gelten, da es nicht in allen Fällen möglich war, die Originale zu prüfen, resp. die Beschreibungen und Abbildungen nicht ausreichend waren.

Ein zweites Moment, auf welches Koken bereits hingewiesen hat, betrifft die verticale Verbreitung der einzelnen Arten in der Trias. Die Schwierigkeiten, welche der Erhaltungszustand der Trias-Gastropoden bereitet, haben zu dem Vorurtheil veranlasst, dass die Mehrzahl der beschriebenen Arten durch die ganze Schichtenfolge hindurch bestehe, und dass die Zahl der Arten,

welchen eine weitgehende Variabilität erlaubt war, eine ausserordentlich kleine sei. Thatsächlich sind die wenigen aus der mitteldeutschen Trias beschriebenen Arten auf bestimmte Horizonte beschränkt. Es treten in benachbarten Horizonten Arten auf, welche ihnen nahe stehen, deren Selbstständigkeit jedoch ausser Zweifel steht. Als Beispiel möchte ich die Gattung *Pleurotomaria* nennen, von der man bisher die Arten *Hausmanni*, *Albertiana* und *Leysseri* kannte; diese Arten sind sogar zeitweilig für synonym erklärt worden. Die jetzige Eintheilung umfasst zwei Gattungen der *Pleurotomariidae* mit insgesammt 13 Arten, deren verticale Verbreitung eine umgrenzte zu sein scheint. Aehnliches gilt von den andern Familien. Dadurch haben wir jedoch nicht nur einen ausserordentlichen Zuwachs an Arten bekommen, sondern wir erfahren, dass die Glossophoren als Leitfossilien eine wichtige Rolle spielen. Als zweites Beispiel führe ich *Undularia scalata* an, eine der ältesten Formen in der Litteratur. Die von Schlotheim beschriebene Art ist Leitform der Zone $\tau$; in den anderen Horizonten treten verwandte, aber selbstständige Arten auf.

Besonders diese Untersuchungen bedürfen noch der Ergänzung, da das vorliegende Material keineswegs gleichmässig gesammelt ist, während andererseits die bereits erwähnten Schwierigkeiten uns über die wirkliche verticale Verbreitung und die Zahl der vorhandenen Arten keine richtige Vorstellung gewinnen lassen.

Aus der Uebersicht geht hervor, dass bei der Darstellung der verticalen Verbreitung nur die wichtigsten Horizonte herausgenommen wurden; die Versteinerungen in den Wellenkalkbänken sind fast durchweg so schlecht erhalten, dass man von einer Artbestimmung absehen muss; ich habe diese Horizonte deshalb nicht berücksichtigt.

Eine besondere Aufgabe wird es sein, zu prüfen, wie weit die hier beschriebenen Arten in denselben oder in anderen Horizonten der verschiedenen Theile Deutschlands vorkommen.

## I. Unterklasse: Scaphopoda.

### Ordnung: Solenoconchae.

Die ersten Dentalien des Muschelkalks, die beschrieben und abgebildet wurden, waren *Dentalites laevis* v. Schlotheim, — wovon die Originale leider nicht aufzufinden sind — und *Dentalites torquatus* v. Schlotheim. Unter letzterem Namen verstand v. Schlotheim *Entalis torquata.* Unter *Dentalites laevis* verstand er vermuthlich die Dentalien des Oberen Muschelkalkes und die nicht gewulsteten des Unteren Muschelkalkes. Zu diesen beiden Formen fügte Zenker 1836 noch eine dritte: *D. giganteum* hinzu. Ob er hierunter etwa die so häufigen Löcher, die vielleicht von Bohrmuscheln herrühren, oder etwas anderes verstand, geht aus der Beschreibung nicht hervor. Er ergänzte v. Schlotheim's Beschreibung von *Dentalium laeve* und *torosum (-torquatum).* Im Jahre 1837 geschah die erste Vereinigung der beiden Schlotheim'schen Species durch Geinitz; er erklärte *Dentalium laeve* für den Steinkern von *torquatum* und blieb bei dieser Ansicht auch später. Aus demselben Grunde vereinigte Quenstedt die beiden Formen 1838 und später. Gegen letzteren wendet sich Münster und trennt die Dentalien wieder im Sinne v. Schlotheim's, indem er als Unterscheidungsmerkmale die glatte, glänzende Schale des *Dentalium laeve* den sehr seltenen grösseren Steinkernen von *torquatum* gegenüberstellt. Er war ausser stande, Goldfuss davon zu überzeugen; denn dieser vereinigt die Dentalien, die ihm Münster überliess, abermals und giebt in seiner Beschreibung Merkmale an, die beide Formen gemeinsam haben.

Im Jahre 1848—49 beschreibt Dunker in einem Verzeichniss der Kasseler Muschelkalkmollusken *Dentalium laeve* im Sinne v. Schlotheim's. *Dentalium rugosum* ist identisch mit *D. torquatum* v. Schloth., denn er stellt es als grösser, weniger gekrümmt und mit schwachen ringförmigen Runzeln dar. v. Strombeck bestimmte Dentalien aus dem Unteren und Oberen nordwestdeutschen Muschelkalk als *Dentalium laeve.* Dunkers Beschreibung oberschlesischer Dentalien ist von geringer Bedeutung, da wir nichts

über die Schichten erfahren, aus denen sie stammen. GIEBEL lagen nur Bruchstücke von *Dentalium*-Steinkernen aus dem Unteren Muschelkalk von Lieskau vor; daher kommt es, dass er diese Form *laeve* nannte und eine nur theilweise richtige Beschreibung gab. BERGER erkannte zum ersten Male, dass der Schaumkalk des Unteren Muschelkalks nur eine Form enthalte, die er richtig *torquatum* nannte. v. SEEBACH vereinigte die Dentalien des gesammten Muschelkalks zu *D. laeve*, da nach seinen Untersuchungen die nach DUNKER für *D. torquatum* specifischen Runzeln überall an den Abdrücken sichtbar seien. Erst 1890 trennte v. SANDBERGER in dem Sinne, in dem es hier geschehen ist, die beiden Dentalienformen, indem er *D. laeve* für den »Muschelkalk«, *D. torquatum* für den »Unteren, Mittleren und Oberen Wellenkalk« aufstellte; doch giebt er keine eingehende Begründung hierfür an. KOKEN trennte in seinen Leitfossilien die beiden Dentalienformen wieder im Sinne v. SCHLOTHEIM's, indem er *torquatum* für den Unteren Muschelkalk festsetzt, *laeve* durch den gesammten Muschelkalk hindurchgehen lässt. Ebenso spricht sich GRUNERT aus; er hat v. SCHLOTHEIM's schlechte Abbildung von *torquatum* copirt und von *laeve* ein Stück eines zerbrochenen Steinkerns abgebildet. Er beschreibt beide Formen unvollkommen und ohne scharfe Gegensätze.

Die geologischen Arbeiten, welche Verzeichnisse von Muschelkalkversteinerungen enthalten, schliessen sich entweder v. SCHLOTHEIM's Ansicht an oder vereinigen die beiden *Dentalium*-Formen. Nur ein geringer Bruchtheil macht eingehendere Angaben über die verticale Verbreitung.

## Genus Entalis GRAY.

### Entalis torquata v. SCHLOTHEIM sp.

Taf. IX, Fig. 1.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1820. | *Dentalites* | *torquatus* v. SCHLOTHEIM, | Petrefactenkunde S. 94. | |
| | » | *laevis* z. Th. | » | » S. 93. |
| 1823. | » | *torquatus* | » | Nachtr. zur Petrefactenk., Taf. 32, Fig 1. |
| | » | *laevis* z. Th. | » | Nachtr. zur Petrefactenk., Taf. 32, Fig. 2. |

1836. *Dentalium torosum* Zenker, Taschenbuch von Jena, S. 231.
» *laeve* z. Th. Zenker, ebenda.
1837. » » z. Th. Geinitz, Beitr. zur Kenntniss des Thüringischen Muschelkalkgebirges, S. 27.
1838. » » z. Th. Quenstedt, N. Jahrb. f. Min., briefl. Mittheil., S. 315.
1839. » *torquatum* } Münster, N. Jahrb. f. Min., briefl. Mittheil., S. 183.
» *laeve* z. Th. }
1841/44. » » z. Th. Goldfuss, Petr. Germ. S. 2, Taf. 166, Fig. 4a–c.
1848/49. » *rugosum* } Dunker, Casseler Progr.
» *laeve* z. Th. }
1849. » » z. Th. v. Strombeck, Beitr. zur Kenntniss d. Muschelkalkbildung im nordwestlichen Deutschland. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., S. 128 u. 182.
1851. » » z. Th. Dunker, Ueber die im Muschelkalk von Oberschlesien bis jetzt gefundenen Mollusken, Palaeontographica I, S. 302.
1856. » » Giebel, Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle, Abhandl. des naturwissenschaftl. Vereins der Provinzen Sachsen und Thüringen, S. 57.
1860. » *torquatum* Berger, Die Versteinerungen des Schaumkalkes am Thüringer Walde, N. Jahrb. f. Min., S. 204.
1862. » *laeve* z. Th. v. Seebach, Die Conchylienfauna der Weimarischen Trias, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., S. 90.
1865. » » z. Th. v. Schauroth, Verz. der Versteinerungen im im Herzogl. Naturaliencabinet zu Coburg, S. 65–66.
1890. » *torquatum* Sandberger, Uebersicht der Verst. der Triasformation Unterfrankens, Verhandl. d. physik.-medicinischen Gesellsch. zu Würzburg, S. 12.
1896. » » } Koken, Leitfossilien S. 602.
» *laeve* z. Th. }
1898. » *torquatum* } Grunert, Die Scaphopoden und Gastropoden der
» *laeve* z. Th. } deutschen Trias, Dissertation, Göttingen, S. 9–11.

Die Dentalien des Unteren Muschelkalks sind fast durchweg als Steinkerne erhalten; diese bestehen aus dem Material des sie umgebenden Gesteins. Beim Zerschlagen wird in günstigen Fällen ein grosser Theil des Steinkerns entblösst; vorsichtige Präparation ermöglicht dann oft, den an beiden Seiten fest gewachsenen Steinkern vollkommen frei zu legen. Von der Ober-

flächenbeschaffenheit der Schale kann man sich durch Ausgüsse des Hohlraumes, den ehemals die Schale füllte, eine Vorstellung verschaffen, falls er nicht mit manchmal äusserst kleinen Kalkspathkrystallen über und über besetzt ist. Nur in seltenen Fällen hat man Nachbildungen der Schale durch krystallinischen Kalkspath vor sich, die deutlich die Sculptur erhalten haben.

Die Gesammtlänge der grössten von mir präparirten *Entalis* beträgt 30 Millimeter. Die Schale hat an ihrem vorderen Ende einen grössten Durchmesser von $4^1/_2$ Millimeter und verläuft, sich conisch verjüngend, fast gerade, bis sie in einer Entfernung von etwa 21 Millimeter einen Durchmesser von $2^1/_2$ Millimeter erreicht hat; hier erfährt sie eine schwache Umbiegung, um mit einem Durchmesser von $2^3/_4$ Millimeter zu enden. Der Querschnitt ist ellipsenförmig. Es ist klar, dass derselbe mit der Lage, in der man das Fossil findet, wechselt. Nur derjenige Lage kann maassgebend sein, wo die Mediane parallel zur Unterlage läuft. Die Oberfläche der Schale ist einerseits durch Anwachsstreifen, zwischen denen noch feinere Furchen verlaufen — ich zählte deren an einer Stelle 12 pro Millimeter —, andererseits durch wulstförmige Erhebungen ausgezeichnet. Sämmtliche Furchen sind auf der dorsalen Seite ein wenig nach vorn geneigt und beschreiben auf der Oberfläche Ellipsen. Auf den Abdrücken machen sie sich als äusserst feine Erhebungen bemerkbar. Die Wülste, die ebenso wie die Furchen nicht in Ebenen, senkrecht zur Axe des Kegels, verlaufen, sind am vorderen Ende und von der Umbiegung an zahlreicher; an einer derartigen Stelle zählte ich 4 auf 3 Millimeter. Eine weitere Sculptur der Oberfläche liess sich auch bei Jugendformen nicht feststellen.

Die Dicke der Schale nimmt vom vorderen Ende an, wo sie papierdünn ist, rasch zu; in einer Entfernung von 12 Millimeter beträgt sie schon 0,75 Millimeter. Dann wächst sie ganz besonders stark von der Stelle der Umbiegung an; hier kommt zu der äusseren die innere Schalenschicht hinzu: ihre grösste Dicke erreicht die Schale am hinteren Ende. Der Erhaltungszustand der Schale bedingt die Länge des erhaltenen Abdruckes und Steinkerns. Das vordere Ende, das wegen seiner Schalendünnheit, das

hintere Ende, das wegen seines geringen Durchmessers sehr zerbrechlich sein musste, ist in vielen Fällen nicht erhalten. Wir beobachten daher oft das hintere Ende und nur einen Theil des vorderen, und umgekehrt.

Daher ist der richtige Verlauf der Mündung auch nicht allzu häufig zu beobachten. Da ihr Rand demjenigen der Anwachsstreifen parallel sein muss, so muss er auch ellipsenförmig sein, und die durch ihn gelegte Ebene muss unter demselben Winkel geneigt sein. Ich habe für diesen Winkel Werthe zwischen 60° und 70° bekommen.

Der Steinkern, d. h. der Ausguss des inneren Hohlraums der Schale, ist völlig glatt und ebenfalls von ellipsenförmigem Querschnitt. Er verjüngt sich vom vorderen Ende an, wo er den Schalendurchmesser besitzt, ganz allmählich etwa bis zu der Stelle, wo die Umbiegung erfolgt. Hier wird er plötzlich bedeutend dünner; es ist dies die nothwendige Folge davon, dass von da an zu der äusseren noch die innere Schalenschicht hinzutritt. Von nun an verläuft der Steinkern in fast unveränderter Stärke bis zum hinteren Ende.

Auf dem Endabschnitt beobachtet man bei vollständigen, ausgewachsenen Exemplaren auf dem Steinkern einen dorsalen Aufsatz von durchschnittlich $2^1/_2$ Millimeter Länge. Die grösste Dicke dieses Aufsatzes ist gleich der grössten Dicke der Schale am Ende, 0,6 Millimeter. Dieser Anhang dürfte mit Recht als Steinkern des breiten und kurzen Spaltes, der sich auf der convexen Seite der *Entalis*-Schale befand, gedeutet werden. Die beschriebenen Steinkerne sind am vorderen und hinteren Ende sowie durch den Schlitz mit dem umgebenden Gestein verwachsen; folglich musste auch das vordere und hintere Ende offen sein.

Dieselben Beobachtungen machte ich an jüngeren Formen.

Der Nachweis eines breiten, kurzen Spaltes auf der convexen Schalenseite an der hinteren Oeffnung macht es unzweifelhaft, dass wir eine Form des Subgenus *Entalis* vor uns haben. Dasselbe wurde anfangs von der Kreide an als sicher angegeben; de Koninck wies 1883 nach, dass die Dentalien des belgischen Kohlenkalkes dem Subgenus *Entalis* angehören; weiter wurde das-

selbe 1887 von Waagen in der Salt-Range nachgewiesen. Somit wird durch den Nachweis von *Entalis* in der deutschen Trias ein Theil der vorhandenen Lücke ausgefüllt.

Diejenigen Autoren, welche bisher zwei verschiedene Dentalienformen der mitteldeutschen Trias annahmen, beschränken ihr *Dentalium torquatum* meist auf den Unteren Muschelkalk, während sie *Dentalium laeve* durch den gesammten Muschelkalk hindurchgehen lassen. Nach meinen Untersuchungen gehören die *Entalis* des Unteren Muschelkalks einer einzigen Species an, welche von der des Oberen Muschelkalks verschieden ist. Es soll daher der Begriff *Entalis torquata* die bisher *Dentalium torquatum* und *Dentalium laeve* genannten Formen des Unteren Muschelkalks umfassen.

Charakteristik: Schale eine sich conisch verjüngende Röhre von ellipsenförmigem Querschnitt, das hintere Ende mässig gebogen, an Dicke vom vorderen Ende gleichmässig, von der Umbiegung an besonders stark zunehmend, an beiden Enden offen. Oberfläche mit Anwachsstreifen und feineren Furchen dazwischen, ausserdem mit unregelmässig aufeinanderfolgenden, ringförmigen Wülsten von verschiedener Stärke. Furchen und Anwachsstreifen, sowie die ellipsenförmige Mündung stehen in ihren Ebenen schief zur Axe des Kegels. Steinkerne glatt, die Dicke umgekehrt proportional derjenigen der Schale; an der Umbiegung nimmt sie plötzlich stark ab; auf der convexen Seite Steinkern des kurzen, breiten Spaltes.

Vorkommen. Das aus einzelnen Schichten des Unteren Muschelkalks untersuchte Material der Universitätssammlung vertheilt sich folgendermaassen: Lieskau 1 aus $\alpha$, 6 aus $\tau$; Schafstedt 4 aus $\chi$, Rossbach 6 aus $\alpha$, Buchfahrt 3 aus $\chi$, Oettern 3 aus $\chi$, Gutendorf 1 aus $\chi$, Arnstadt 9 aus $\chi$, Eisenach 2 aus $\chi$; aus nicht bestimmter Zone: Göttingen 1 aus Wellenkalk, Worbis 2 aus $\chi$, Rüdersdorf 3 aus Schaumkalk; ein besonders grosses Untersuchungsmaterial lieferte eine Dentalienbank aus dem Hangenden von $mu_1 \beta$ bei Lieskau und eine aus der Nähe von $mu_2 \chi$ bei Freyburg a. U., sodann eine Dentalienschicht aus unbestimmtem Horizont von Jena, Bennstedt, Eisenach.

Aus der Umgebung von Sondershausen lagen mir 23 Stück aus $\alpha$, 2 aus $\beta$, 13 Stück aus $\gamma$, 8 Stück aus $\delta$ vor; während die Dentalien in den Schaumkalkzonen überhaupt als nicht selten zu bezeichnen sind, lieferten ein besonders reiches Material 2 Dentalienbänkchen im Wellenkalk zwischen $\beta$ und $\gamma$, ferner einige Turbinitenbänkchen im Wellenkalk in der Nähe von $\alpha$ und in $\gamma$. Aus den Trigonienschichten oder äquivalenten Schichten habe ich noch keine Dentalien untersuchen können. Muthmaasslich sind die Trigonienschichten der untere Grenzhorizont für die verticale Verbreitung der Dentalien in der mitteldeutschen Trias.

## **Entalis laevis** v. Schlotheim sp.

Taf. IX, Fig. 2.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1820. | *Dentalites* | *laevis* | z. Th. v. Schlotheim, Petrefactenk. S. 94. | |
| 1823. | » | » | » | », Petrefactenk., Nachtr., Taf. 32, Fig. 4. |
| 1836. | » | *laeve* | z. Th. Zenker, Taschenbuch S. 231. | |
| 1837. | » | » | » | Geinitz, Beitr., S. 27. |
| 1838. | » | » | » | Quenstedt, N. Jahrb. S. 315. |
| 1839. | » | » | » | Münster, N. Jahrb. S. 183. |
| 1841/44. | | » | | Goldfuss, Petr. Germ. S. 2. |
| 1848/49. | » | » | » | Dunker, Casseler Progr. |
| 1849. | » | » | » | v. Strombeck, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 128 u. 182. |
| 1851. | » | » | » | Dunker Palaeontogr. I, S. 302. |
| 1862. | » | » | » | v. Seebach, Weim. Trias S. 90. |
| 1865. | » | var. *laeve* | z. Th. v. Schauroth, Coburg S. 65—66. | |
| 1890. | » | *laeve* | Sandberger, Unterfr. S. 12. | |
| 1896. | » | » | z. Th. Koken, Leitf. S. 602. | |
| 1898. | » | » | » | Grunert, Triasgastr. S. 9—11. |

Dentalien des Oberen Muschelkalks wurden in Thüringen und im Gebiete nördlich vom Harz weder in den oolithischen Schichten, noch in den eigentlichen Trochitenkalken, sondern nur in den Thonplatten unter der *Cycloides*-Bank gefunden, noch nicht in den darüber liegenden Schichten mit *Ceratites semipartitus*. Viele sind mit einer Kalkspathersatzschale erhalten, wie man sich beim Anschleifen überzeugen kann, sodass eine Untersuchung der feineren inneren Structur unmöglich ist. Man findet die Dentalien auf Steinen, die längere Zeit gelegen haben, ziemlich weit heraus-

gewittert; durch Spalten erhält man wegen des muscheligen, splittrigen Bruches des Gesteins nie vollständige Exemplare. Um sie genaueren Untersuchungen zugänglich zu machen, muss man den Stein anschleifen und verschieden zur Axe orientirte Dünnschliffe anfertigen.

Die Gesammtlänge eines im Längsschliff vorliegenden Exemplares beträgt 10 Millimeter, der grosse Schalendurchmesser am vorderen Ende 1,7 Millimeter. Die grössten Dentalien des Oberen Muschelkalks, welche ich sah, erreichten eine Länge von 18 Millimeter. Der Habitus von Schale und Steinkern ist demjenigen von *Entalis torquata* ähnlich. Die Umbiegung erfolgt in einer Entfernung von 8½ Millimeter, wo der Durchmesser 1 Millimeter beträgt. Bei der Untersuchung ist auch hier zu berücksichtigen, dass sie, je nachdem der Schnitt geführt wird, verschieden stark erscheint. Aus einem Vergleich der Abbildungen ergiebt sich, dass bei der vorliegenden Form des Oberen Muschelkalks die Umbiegung stärker ist als bei *torquata*. Hinsichtlich der Anwachsstreifen wies ich an Dünnschliffen, die senkrecht und schief zur Axe verschiedenen Theilen der Schale entnommen sind, nach, dass die Dentalien-Schalen des Oberen Muschelkalks keine ringförmigen Wülste tragen. Aus der schrägen Stellung des vorderen Endes auf Längsschliffen kann man schliessen, dass die Anwachsstreifen auch hier, wie bei *torquata*, nach vorn geneigt sind. Die Dicke der Schale ist derjenigen von *torquata* ungefähr proportional; ich fand an der Stelle der starken Einschnürung des Steinkernes, 8½ Millimeter vom vorderen Ende entfernt, eine Schalendicke von 0,25 Millimeter. Ueber die Vollständigkeit der Dentalien des Oberen Muschelkalks gilt das bei *torquata* Gesagte. Der Steinkern zeigt dieselben Eigenschaften wie bei *Entalis torquata*; nur nimmt er an der stärkeren Umbiegung der Schale Theil. Einen kurzen Spalt am hinteren Ende konnte ich an Längsschliffen nachweisen.

Die Zugehörigkeit der vorliegenden Form zu dem Subgenus *Entalis* steht somit ausser Zweifel. Die Species *laevis* beschränkt sich lediglich auf den Oberen Muschelkalk.

Charakteristik: Schale eine conisch verjüngte Röhre von ellipsenförmigem Querschnitt, das hintere Ende stärker als bei *torquata* gebogen; an Dicke constant zunehmend wie bei *torquata*, an beiden Enden offen; von geringerer Länge als *torquata*, ohne ringförmige Wülste. Kurzer, breiter Steinkern des Spaltes auf der convexen Seite des hinteren Endes.

Vorkommen. Das untersuchte Material der Universitätssammlung entstammt den Schichten der *Nodosus*-Kalke unter der *Cycloides*-Bank aus der Gegend von Obhausen, Gotha, Weimar, Ohrdruf; das fernere der Gegend von Grossen-Ehrich und Schlotheim.

## II. Unterklasse: Gastropoda.

### Fam. Pleurotomariidae.

Aus der Klasse der *Pleurotomariidae* war bisher in der deutschen Trias nur die Gattung *Pleurotomaria* in wenigen Arten bekannt. Sie wurden in der ersten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts abgebildet und beschrieben als *Trochus Albertinus* Goldf. bei Zieten, *Trochus Hausmanni* Goldf., *Turbo Hausmanni* Goldf. und *Turbo funiculatus* Klöden. Obwohl nun bereits 1842 Wissmann auf die Zugehörigkeit von *Trochus Albertinus* zu *Pleurotomaria* hinwies, finden wir diese und die anderen Arten in der Litteratur unter der alten Gattung, bis Giebel uns mit den *Pleurotomaria*-Arten des Lieskauer Muschelkalkes bekannt machte. Er glaubte den *Trochus Hausmanni* Goldf. und *Trochus Albertinus* Goldf., welche er für synonym erklärte, wiederzuerkennen, desgleichen den *Turbo Hausmanni* Goldf. und fügte *Pleurotomaria Leysseri* als neue Art hinzu. Der von Klöden beschriebene und abgebildete *Turbo funiculatus* wurde von Alberti für synonym erklärt mit *Pleurotomaria Leysseri*. Endlich wurde später von Berger aus dem Coburger Schaumkalk *Natica extracta* beschrieben. Koken hat in seinen Leitfossilien *Natica extracta* zu *Murchisonia* gestellt und die Zugehörigkeit der Pleurotomarien des Lieskauer Muschelkalks zu der Untergattung *Worthenia* ausgesprochen. In dem Beitrag zur Kenntniss süddeutscher Gastropoden hat er eine

*Worthenia gigas* aus dem Unteren Muschelkalk (Muschelsandstein) von Sulzbad beschrieben.

In den Versteinerungslisten, welche die verticale Verbreitung der Triasgastropoden von einzelnen Localitäten berücksichtigen, findet man selten ausser *Pleurotomaria Albertiana* noch andere bisher bekannte Arten.

Meine Untersuchungen haben ergeben, dass die Zahl der *Worthenia*-Arten der mitteldeutschen Trias erheblich grösser ist, als man bisher annahm. Dazu versprechen verschiedene Arten als Leitfossilien einzelner Unterabtheilungen Bedeutung zu erhalten. Von den in der Litteratur bekannten Arten konnte ich bestimmt nachweisen:

*Worthenia Hausmanni* Goldf. und *Worthenia Leysseri* Gbl.; die von Giebel als *Pleurotomaria Albertiana* beschriebene Art ist nicht synonym mit *Trochus Albertinus* Goldf. bei Zieten und mit *Trochus Hausmanni* Goldf. und muss daher neu benannt werden (*W. elatior*). Die verticale Verbreitung von *Worthenia Hausmanni* Goldf., *W. elatior* und *W. Leysseri* Gbl. ist auf die Zonen $\alpha$-$\gamma$ im Unteren Muschelkalk beschränkt. Es tritt in $\alpha$ sowie in $\chi$ je eine Form auf, welche der *W. Leysseri* äusserst nahe steht; ich beschreibe sie zunächst als Mutationen resp. Varietäten, da das Material eine vollständige Darstellung noch nicht zulässt und sich bisher keine Unterschiede von solcher Bedeutung ergaben, um sie als neue Arten abzutrennen; aus demselben Grunde beschreibe ich als Mutation von *W. elatior* die auf $\chi$ beschränkte *W. e.* mut. *maxima*.

Als neue Arten beschreibe ich *Worthenia Fritschi*, eine der *W. Hausmanni* Goldf. sp. nahestehende Form aus dem Röth; dazu als Leitform des Schaumkalks $\chi$ des Unteren Muschelkalks *Worthenia laevis* n. sp.

Es empfiehlt sich, die *Worthenia*-Arten als Leitformen übersichtlich zusammenzustellen:

| | Zone: | | Leitform: |
|---|---|---|---|
| | Röth | *Worthenia* | *Fritschi* n. sp. |
| Unterer Muschelkalk: | $\alpha$ | » | *Leysseri* var. *subcostata* |
| | $\alpha$—$\gamma$ | » | *Hausmanni* Goldf. sp. |

| Zone: | | Leitform: |
|---|---|---|
| $\alpha$—$\gamma$ | *Worthenia* | *Leysseri* Gbl. sp. |
| » | » | *elatior* n. sp. |
| $\chi$ | » | *Leysseri mut. grandis* |
| » | » | *elatior mut. maxima* |
| » | » | *laevis* n. sp. |

Mit diesen 8 Formen ist die Zahl der *Worthenien* noch nicht erschöpft; es liegen mir noch weitere leider nur in Bruchstücken vor, deren ausführliche Beschreibung noch vorbehalten bleibt.

Nach dem Gesagten dürfte die Mannigfaltigkeit der Gattung *Worthenia* an Arten in der deutschen und alpinen Trias nicht mehr so weit verschieden erscheinen, als man bisher glauben musste; aus der Unterordnung der Arten unter die von Kittl aufgestellten Gruppen der *Worthenia* in den Schichten von St. Cassian geht eine gewisse Verwandtschaft der Unteren deutschen und Oberen alpinen Trias hervor.

Anders steht es nun freilich mit der Mannigfaltigkeit der *Pleurotomariidae* überhaupt, und hier scheint die deutsche Trias allerdings hinter der alpinen rückständig bleiben zu wollen. Es ist mir der Nachweis einer einzigen zweiten Gattung, *Temnotropis*, gelungen, und zwar beschreibe ich eine Art aus der Zone $\chi$ des Unteren Muschelkalkes, und eine davon verschiedene aus dem Unteren Keuper.

## Genus Worthenia de Kon. em. Kittl.

Die von Kittl für die Untergattung *Worthenia* aufgestellte Definition findet auch für die deutschen Arten dieser Gattung Anwendung:[1])

»Gehäuse mehr oder weniger kegelförmig bis kreiselförmig, längsgestreift, Nabel meist fehlend oder schlitzförmig, Umgänge kantig, meist mit 2 Lateralkanten, Apicalseite der Umgänge abgeflacht oder dachförmig. Schlitzband eine schmale erhabene, meist simsartige Leiste bildend, auf der oberen Lateralkante auf-

[1]) Kittl, Gastrop. der Schichten von St. Cassian, Annalen d. K. K. naturhist. Hofmuseums, Wien 1891, I, S. 16.

sitzend; unterhalb der letzteren eine breite flache Längsrinne Basis meist gewölbt. häufig mit einer Nabelfurche.«

Für die Beobachtung der Anfangswindungen liegen mir nur 2 Ersatzschalenexemplare aus *α* von Lieskau vor. Sie zeigen die ersten Windungen stark gewölbt und mit Schlitzkiel, welcher als Spiralstreifen sich deutlich abhebt. Dazu kommt der zweite Lateralkiel, falls er nicht durch die folgenden Umgänge verdeckt bleibt.

Noch später treten die Spiralstreifen auf und zuletzt wird die Quersculptur ausgebildet.

Für die Unterscheidung der Arten und Mutationen resp. Varietäten waren von Bedeutung Abweichungen folgender Art:

Gehäusewinkel. Wölbung der Apical- und Lateralfläche der Umgänge sowie der Basis, Beschaffenheit des Nabels, Breitenzunahme der Apicalseite auf den beiden letzten Umgängen, Lateralwinkel — darunter verstehe ich den Flächenwinkel der Apical- und Lateralfläche der Umgänge —. Stärke und Auftreten der Lateralkiele, Quersculptur an der Naht und am Schlitzkiel, letztere erhält eine besondere Anordnung durch die Lunulae der Anwachsstreifen; die Convergenz der Anwachsstreifen am Schlitzkiel wurde schon lange auch bei den Trias-*Pleurotomariae* beobachtet; ich habe an einigen ausgewachsenen Schalenexemplaren deutlich die sichelförmig nach hinten gebogenen, unterbrochenen Anwachsstreifen auf dem Schlitzband gesehen; ist der Schlitzkiel gekörnelt, dann nimmt die Körnchenbildung ihren Ursprung von der Stelle der stärksten Concavität der Lunulae. Angaben über Höhe und Breite der Mündung habe ich nicht mitgetheilt, da sie ein sehr gutes Material voraussetzen: sie werden hier ersetzt durch die Maasse von Apical- und Lateralseite in der Nähe der Mündung auf den beiden letzten Umgängen.

Dieselben Merkmale sind, wenn auch in mannigfacherer Weise bei der Unterscheidung der alpinen Arten von Bedeutung gewesen, und wir erhalten Arten, die in gewissen verwandtschaftlichen Beziehungen zu den alpinen stehen. Ein Merkmal, das für die Systematik vielleicht noch Bedeutung erhält, bildet die Beschaffenheit der Spindel. In wiederholten Fällen beobachtete ich einen Steinkern der Spindel, was auf hohle Beschaffenheit der-

selben schliessen lässt. Ich habe jedoch diese Beobachtung noch nicht gleichmässig durchführen können und möchte hier nur darauf hinweisen.

Die Gruppe der *W. coronata* findet sich auch in der deutschen Trias; ich habe hier den Versuch gemacht, innerhalb derselben 2 Abtheilungen zu unterscheiden a) Abth. der *Worthenia Hausmanni* b) Abth. der *Worthenia Leysseri*. Ausserdem habe ich die alpine Gruppe der *W. margaritacea* auch in der deutschen Trias wiedererkannt.

## a) Gruppe der Worthenia Hausmanni.

In der Gruppe der *Worthenia Hausmanni* möchte ich Arten vom Typus der *W. Hausmanni* Goldf. sp. vereinigen, deren Charakteristica etwa folgende sind:

Gehäuse klein, mit niedriger stufiger Spira, deren Breite auf dem letzten Umgange plötzlich sehr stark zunimmt, mit mehr oder weniger geöffneter Nabelspalte, längsgestreift, mit 2 glatten, ungleichstarken Lateralkielen, welche durch eine relativ schmale, etwas concave Lateralseite getrennt sind, Gehäusewinkel über 80⁰, Lateralwinkel etwa 130⁰.

### Worthenia Hausmanni Goldf. sp.

Taf. IX, Fig. 3.

1841/44. *Turbo Hausmanni* Goldfuss, Petref. Germ. S. 93, Taf. 193, Fig. 4.
1856. *Pleurotomaria Hausmanni* Giebel, Lieskau S. 58, Taf. VII, Fig. 6.

Zu den ausführlichen Beschreibungen dieser Art bei Goldfuss und Giebel möchte ich Folgendes hinzufügen:

Der Lateralwinkel beträgt 130⁰, die Höhe des grössten Exemplars $6\frac{3}{4}$ Millimeter; Breite der Apicalseite zu derjenigen der Lateralseite auf den letzten Umgängen $2 : 1\frac{1}{2}$ resp. $1\frac{1}{2} : 1$. Die Umgänge tragen feine Spiralstreifen. Die subsuturalen Höcker werden nicht von einem Kiel getragen; sie sind auf den mittleren Windungen annähernd rund; auf dem letzten Umgange tragen mehrere darüber hinweglaufende Spiralstreifen dazu bei, dass sie ein wenig in die Länge gezogen werden; sie verdecken nicht nur den 2. Lateralkiel, sondern auch einen Theil der Lateralseite.

Die Apicalseite ist bereits auf den mittleren Windungen breiter als die Lateralseite; dies tritt um so mehr durch die theilweise verdeckte Lateralseite hervor; die Breitenzunahme erfolgt besonders stark auf dem letzten Umgang. Auf den mittleren Umgängen sind die Knötchen schwach entwickelt, und die Apicalseite der Umgänge erscheint fast dachförmig, auf dem letzten hingegen concav. Durch das Hervortreten des Schlitzkieles erscheint auch die Lateralseite des letzten Umganges schwach concav; der zweite Lateralkiel ist ein wenig schwächer entwickelt. Die Basis ist kegelförmig, schwach gewölbt; der Nabel ist durch die Innenlippe fast völlig geschlossen; es bleibt nur eine schwache Vertiefung. Die Spindel ist hohl, da Steinkerne derselben vorhanden sind. Der Aussenrand der Mündung ist dünn, winklig, die Innenlippe ist umgeschlagen und verdickt. Die Höhe der Mündung beträgt $4^1/_2$ Millimeter, ihre Breite $3^3/_4$ Millimeter.

Die Untersuchung der vorliegenden Art aus den Horizonten $\alpha$ bis $\gamma$ des Unteren Muschelkalks hat keine Unterschiede ergeben.

Aus dem Röth von Angersdorf liegt eine verwandte Form vor, die jedoch als selbstständige Art abgetrennt werden muss.

Charakteristik: Gehäuse klein, kegelförmig, mit niedriger Spira; Gehäusewinkel $85^0$, Höhe = Breite = $6^3/_4$ Millimeter; Spindel hohl; Gewinde aus 5 stufig abgesetzten Umgängen, welche spiral gestreift sind, einen starken oberen Lateralkiel auf dem Schlitzband sowie einen etwas schwächeren Unteren Lateralkiel tragen. Unter der Naht sind auf den mittleren Umgängen rundliche Höcker ausgebildet; auf dem letzten Umgang giebt es deren 22, welche durch Combination der Anwachsstreifen und mehrerer Spiralstreifen in die Länge gezogen sind; sie verdecken den unteren Lateralkiel und einen Theil der Lateralfläche der vorhergehenden Umgänge. Die Apicalseite der Umgänge ist abgedacht und auf den mittleren Windungen bereits breiter als die Lateralfläche, auf dem letzten Umgang nimmt ihre Breite plötzlich besonders stark zu, und sie wird wie die Lateralfläche schwach concav. Die Anwachslinien convergiren auf dem Schlitzkiel. Die Basis ist kegelförmig, schwach gewölbt; die Mündung besteht aus nicht zusammenhängenden Mundrändern; der Nabel ist durch die verdickte, vorn

abgerundete Innenlippe fast völlig geschlossen; die Aussenlippe ist dünn, winklig.

Vorkommen:

Unterer Muschelkalk:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zone $\alpha$ | 35 | Steink. u. Abdr. | von | Sondershausen |
| | 2 | » » | » | Schortau b. Bedra |
| | 2 | » » | » | Cölme |
| | 1 | » » | » | Lieskau |
| | 1 | Schalenexpl. | » | Lieskau |
| Hang. von $\beta$ | 4 | Steink. u. Abdr. | » | Sondershausen |
| $\gamma$ | 15 | » » | » | Sondershausen |
| | 2 | » » | » | Schraplau. |

## Worthenia Fritschi n. sp.

Taf. IX, Fig. 4.

Anzahl der vorhandenen Umgänge $3^1/_4$, muthmaasslich 4—5 Umgänge. Gehäusewinkel etwa 100°, Lateralwinkel 130°. Höhe = Breite = 10 Millimeter, Breite von Apical- resp. Lateralfläche: 3 Millimeter : 2 Millimeter.

Gehäuse kegelförmig, mit niedriger Spira; Umgänge stark stufenförmig abgesetzt. Nähte seicht. Auf dem Schlitzband verläuft ein starker, glatter Schlitzkiel; nicht ganz von derselben Stärke ist der untere Lateralkiel, welcher auf den vorhergehenden Windungen verdeckt ist. Da keinerlei Quersculptur vorhanden ist, ist die Apicalseite der Umgänge flach, abgedacht; die Lateralfläche ist schwach concav. Spiralstreifung ist nicht zu beobachten, kann aber durch Verwitterung verloren gegangen sein; desgleichen sind die Anwachsstreifen nicht zu beobachten.

Die Breite der Apical- und Lateralfläche ist auf den Anfangs- und den mittleren Windungen etwa gleich; erst auf dem letzten Umgang wird die Apicalseite bedeutend breiter als die Lateralfläche. Die Basis ist kegelförmig, ziemlich gewölbt und trägt eine offene Nabelspalte.

Leider ist eine vollkommene Beschreibung dieser Art noch nicht möglich; sie unterscheidet sich von der typischen *W. Haus-*

*manni* durch die nur gering abweichende Aufwindung, durch die Grösse, ferner durch den gänzlichen Mangel an Quersculptur, durch die stärker gewölbte Basis und die Nabelspalte.

Vorkommen: 1 Exemplar, Steinkern und Abdruck aus dem Röth von Angersdorf.

## b) Gruppe der Worthenia Leysseri.

Gehäuse kreiselförmig, aus langsam zunehmenden, steil stufenförmigen Umgängen; Umgänge nicht immer spiralgestreift, mit 2 ungleichen Kielen, schmaler Lateralfläche, ungenabelt. Gehäusewinkel 60—70⁰, Lateralwinkel 150⁰.

Diese Formenreihe, deren Typus *Worthenia Leysseri* Gbl. sp. aus γ von Lieskau ist, unterscheidet sich von der Gruppe der *Worthenia elatior* sofort durch die kreiselförmige Gestalt, welche durch die schmale Lateralfläche der Umgänge hervorgerufen wird.

Zu dieser Gruppe dürfte auch der *Trochus Hausmanni* Goldf. vom Elm b. Braunschweig gehören; es ist zu untersuchen, ob diese *Worthenia* mit einer der hier beschriebenen Formen synonym ist; sie würde den Namen der betreffenden identischen Form erhalten, da eine *Worthenia Hausmanni* Goldf. bereits besteht.

### Worthenia Leysseri Giebel sp.

Taf. IX, Fig. 5.

1856. *Worthenia Leysseri* Giebel, Lieskau, S. 59, Taf. V, Fig. 10.

Diese Art wurde von Giebel aus der Zone τ von Lieskau beschrieben; sie tritt auch in der Zone α auf. Zu der vorhandenen Beschreibung möchte ich Folgendes hinzufügen:

Anzahl der vorhandenen Umgänge 5, wahrscheinlich 6. Gehäusewinkel 70⁰, Lateralwinkel 145⁰. Höhe 10 Millimeter, Breite 9 Millimeter; Apical- resp. Lateralfläche 2,25 : 1,9 resp. 1,5 : 1 Millimeter. Das Gehäuse ist kreiselförmig und besteht aus stufig abgesetzten Umgängen, welche langsam an Umfang zunehmen. Im Bereich der Querfalten sind die Spiralstreifen stärker; auf dem letzten Umgang beträgt die Zahl derartiger dicker Streifen 6; der 2. Streifen (Giebel's Nahtkante) läuft über die höchste Stelle der Querfalten und bildet Höcker. Die Zahl der Querrippen

steigt auf den Umgängen; auf dem letzten Umgang giebt es 23, auf dem vorletzten 18. Der obere Lateralkiel, auf dem Schlitzband trägt rundliche Höcker, die sich auf den sichelförmigen, nach vorn concaven Anwachsstreifen erheben. Die Basis ist kegelförmig, flach und trägt deutliche Spiralstreifung, ein Nabel fehlt. Die Innenlippe ist verdickt, der Aussenrand dünn, winklig. Die Lateralfläche ist vollständig eben; die beiden gleichstarken Lateralkiele, von denen der untere Basiskiel auf den vorhergehenden Umgängen verdeckt wird, stehen vertical über einander und ragen kaum hervor.

Charakteristik: Anzahl der Umgänge etwa 6. Gehäusewinkel 70°, Lateralwinkel 145°. Höhe 10 Millimeter, Breite 9 Millimeter. Apical- resp. Lateralfläche 2,25 : 1,9 resp. 1,50 : 1 Millimeter.

Gehäuse klein, kreiselförmig, mit kegelförmiger Spira. Umgänge steil, stufig abgesetzt, langsam an Umfang zunehmend. Von den beiden etwa gleich starken Lateralkielen, welche durch die schmale Lateralfläche getrennt sind, ist der obere gekörnelt; der untere ist glatt und nur auf der Basis sichtbar. Die Spiralstreifen, welche die Umgänge bedecken, sind, soweit die Querfalten reichen, etwa bis zur Mitte der Apicalseite etwas stärker; der 2. Streifen läuft über die höchste Stelle der Querfalten. Auf dem vorletzten Umgang stehen 18, auf dem letzten 23 Querfalten schräg zur Naht. Die Körnchen des Schlitzkiels entstehen als Verdickungen der Stelle der stärksten Concavität der Lunulae. Die Basis ist kegelförmig, flach, deutlich spiralgestreift, ungenabelt. Die Mundränder hängen nicht zusammen. Die Innenlippe ist vorn rund, verdickt; der Aussenrand ist dünn, winklig und an der Stelle, wo der zweite Lateralkiel beginnt, etwas verdickt. Verbreitung: Zone $\alpha$—$\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 Steinkerne und Abdrücke | aus | $\alpha$ | von | Sondershausen. |
| 1 Schalenexemplar | » | $\alpha$ | » | Lieskau. |
| 3 » | » | $\gamma$ | » | » |
| 5 Steinkerne und Abdrücke | » | $\gamma$ | » | Sondershausen. |

### Worthenia sp.

Taf. IX, Fig. 6.

Unter den Originalen von *Worthenia Leysseri* Gbl. sp. befindet sich eine Form, von der nicht mehr festzustellen ist, ob Giebel sie mit *Leysseri* vereinigt hat, oder ob sie später hinzugekommen ist; sie steht der *W. Leysseri* sehr nahe; denn sie hat denselben Gesammthabitus und annähernd dieselben Dimensionen. Eine Unterscheidung beruht lediglich auf verschiedener Quersculptur. Während die Spiralsculptur in gleicher Weise entwickelt ist, sind hier keine Querrippen mehr ausgebildet, sondern die Höcker, über deren Spitze der zweite Spiralstreifen verläuft, fallen scharf innerhalb der ersten 4 Spiralstreifen nach allen Seiten aussen nach der Naht ab. Auf den beiden letzten Umgängen sind je 18 Höcker ausgebildet. Es entspricht ihnen die doppelte Zahl langgezogener Knoten auf dem oberen Lateralkiel, welchen das Schlitzband trägt. Die eben angegebenen Unterschiede lassen sich auf den Anfangs- und Mittelwindungen kaum beobachten. Noch schwieriger ist es, den Unterschied bei Abdrücken zu finden; mir liegt kein Abdruck vor, von dem ich mit Sicherheit die Zugehörigkeit behaupten könnte. Ich möchte daher hier nur auf die Unterschiede hinweisen, welche das ausgewachsene Lieskauer Ersatzschalenexemplar bietet, ohne eine neue Art darauf zu gründen. Nur ein grösseres Material wird ergeben, ob sich zu den bekannten noch weitere Unterscheidungsmerkmale finden, oder ob wir es mit einer Varietät zu thun haben.

### Worthenia Leysseri var. subcostata nov. var.

Taf. IX, Fig. 7.

Anzahl der Umgänge: vorhanden $4^1/_2$, muthmaasslich über 6, Gehäusewinkel 70°, Lateralwinkel 145°. Höhe 7 Millimeter, Breite 6 Millimeter. Apical- resp. Lateralfläche 2 : 1,5 resp. 1,4 : 0,75 Millimeter.

Die vorliegende Form ist in *α* nicht selten; sie unterscheidet sich von der typischen *W. Leysseri* Gbl. sp.:

1. dadurch, dass auf dem letzten Umgang ganz kurze Querfältchen in grosser Zahl vorhanden sind,

2. durch die glatte Beschaffenheit des oberen Lateralkiels,
3. dadurch, dass der 2. Lateralkiel über der Naht sichtbar wird.

Das sind Unterscheidungsmerkmale, die mir ebensowenig wie bei der nahe verwandten Form aus $\chi$ ausreichend erscheinen, eine besondere Art darauf zu gründen.

Der Name *subcostata* wurde bereits früher von Giebel für *Schizogonium subdentatum* Mstr. sp. aus den Schichten von St. Cassian gebraucht; er ist bereits durch Kittl wieder eingezogen worden.

Vorkommen:

9 Steinkerne und Abdrücke aus $\alpha$ von Sondershausen.
1 Schalenexemplar aus $\alpha$ von Cölme.
1 » » $\alpha$ » Lieskau.

## Worthenia Leysseri mut. grandis nov. mut.

Taf. IX, Fig. 8.

Eine der *W. Leysseri* nahestehende Form tritt ziemlich häufig in $\chi$ auf. Sie trägt einen gekörnelten Schlitzkiel und unterscheidet sich:

1. durch die erheblicheren Dimensionen, welche sie erreicht; (das grösste Exemplar besitzt eine Breite von 18 Millimeter),
2. durch die schwächere subsuturale Quersculptur, (es sind nur schwache Knötchen ausgebildet; die Anwachsstreifen sind deutlich),
3. dadurch, dass der untere Lateralkiel deutlich über der Naht sichtbar wird.

Vorläufig kann ich keine weiteren Unterschiede feststellen; sie erscheinen mir nicht ausreichend, schon jetzt eine neue Art darauf zu begründen; ich fasse diese Form daher als Mutation auf.

Vorkommen:

8 Steinkerne und Abdrücke aus $\chi$ von Freyburg a. U.
1 » » » » $\chi$ » Sondershausen.

## Worthenia laevis n. sp.

Taf. IX, Fig. 9.

Umgänge: vorhanden 5, muthmaasslich 6. Gehäusewinkel 60°, Lateralwinkel 150°. Höhe 18 Millimeter, Breite 14 Millimeter. Apical- resp. Lateralseite $4^1/_2 : 2^1/_2$ resp. $2^3/_4 : 1^3/_4$ Millimeter.

Gehäuse kegelförmig, mit deutlichen Nähten. Umgänge stufig abgesetzt, ohne Spirallinien und Quersculptur; nur die Anwachsstreifen sind auf dem letzten Umgang stark entwickelt. Das Schlitzband trägt einen flach gewölbten, glatten Schlitzkiel, der auf dem letzten Umgang eine Breite von 1 Millimeter erreicht; der untere, durch die flache Lateralfläche davon getrennte Lateralkiel ist auf dem letzten Umgang nicht mehr ausgebildet. Die Basis ist gewölbt, ungenabelt. Ueber die Mündung kann ich noch keine Angaben machen.

Diese Art ist als Leitform des Schaumkalks von Bedeutung.

Vorkommen:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Steinkerne | und | Abdrücke | aus | $\chi$, | Alteburg b. Arnstadt. |
| 3 | » | » | » | » | $\chi$, | Sättelstedt. |
| 1 | » | » | » | » | $\chi$, | Waltershausen. |
| 2 | » | » | » | » | $\chi$, | Freyburg a. U. |

## Worthenia sp.

Taf. IX, Fig. 10.

Eine Mittelstellung zwischen *Worthenia Leysseri* und *W. Leysseri* var. *subcostata* nimmt eine *Worthenia* aus $\chi$ ein. Durch die glatte Beschaffenheit des Schlitzkiels steht sie der $\alpha$-Form nahe, andererseits der typischen *Leysseri* durch Uebereinstimmung im Bau der subsuturalen Querrippen. Das Gehäuse hat denselben Apicalwinkel von 70° und erreicht eine Höhe : Breite von 12 Millimeter. Der untere Lateralkiel ist nur auf der Basis sichtbar.

Vorkommen: Abdruck aus $\chi$ von Kösen.

### Worthenia sp.

Taf. IX, Fig. 11.

Aus dem Oberen Muschelkalk liegt mir nur ein fragmentärer Abdruck vor, welcher deutlich erkennen lässt, dass diese Art der Gruppe der *Worthenia Leysseri* angehört. Sie ist erstens durch äusserst schwache subsuturale Querfalten ausgezeichnet, zweitens durch einen glatten Schlitzkiel und drittens dadurch, dass der untere Lateralkiel deutlich auf den früheren Umgängen sichtbar ist, besonders gekennzeichnet.

Vorkommen: Abdruck aus $mo_2$ (Grenze zwischen *Nodosus-* und *Semipartitus*-Schichten) bei Weimar.

## c) Gruppe der Worthenia margaritacea.

Gehäuse hoch kegelförmig, mit steil stufig abgesetzten Umgängen, welche langsam an Umfang zunehmen; Windungen längsgestreift mit 2 glatten, gleichstarken Kielen; Lateralfläche flach und nur wenig breiter als die Apicalseite.

Gehäusewinkel 45⁰, Lateralwinkel 145⁰.

Nabel völlig geschlossen durch die Innenlippe.

In der deutschen Trias bildet den Typus dieser alpinen Gruppe *W. elatior.*

### Worthenia elatior n. sp.

Taf. X, Fig. 1.

1856. *Pleurotomaria Albertiana* Giebel, Lieskau, S. 58, Taf. 6.

In der Beschreibung der Lieskauer Versteinerungen hat Giebel *Pleurotomaria Albertiana* für synonym erklärt mit *Trochus Hausmanni* vom Elm bei Braunschweig; diese Art gehört der Gruppe der *Worthenia Leysseri* an und weicht in der Sculptur und dem Habitus derart ab, dass an eine Identität nicht zu denken ist. Ebenso wenig gerechtfertigt ist es, die vorliegende Form mit dem *Trochus Albertinus* Goldf. bei Zieten von Rottweil zu identificiren; denn die mitteldeutsche Form ist kleiner und schlanker, die Zahl der Windungen ist grösser, die Form ist nicht

glatt, sondern subsutural geknotet, und der untere Lateralkiel ist deutlich über der Naht sichtbar. Die beiden letzten Merkmale sind für mich ausschlaggebend dafür, dass die vorliegende Art eine andere und neu zu benennen ist.

Zu der Beschreibung von GIEBEL möchte ich Folgendes ergänzend hinzufügen:

Anzahl der vorhandenen Umgänge 5, muthmaasslich 7 Millimeter. Lateralwinkel 145°. Höhe 20 Millimeter, Breite 14 Millimeter. Apical- resp. Lateralfläche $3^1/_2 : 2^3/_4$ resp. $2^1/_2 : 2$ Millimeter. Das Gehäuse ist hoch kegelförmig und stufenförmig abgesetzt; die Apicalseite der Umgänge ist nur wenig breiter als die ebene Lateralfläche, welche eine ansehnliche Breite besitzt; der Lateralwinkel ist gross, d. h. die Umgänge sind steil abgedacht. Das Gehäuse nähert sich so dem Typus der alpinen Gruppe der *W. margaritacea*. Ausser der Spiralsculptur besteht die subsuturale Quersculptur in Höckern. An dem Schlitzkiel konnte ich an völlig unversehrten Stellen des GIEBEL'schen Originals keine Knötchen sehen; er ist völlig glatt, wie der untere Lateralkiel, welcher über der Naht deutlich sichtbar ist. GIEBEL beschrieb als subsuturalen Nahtkiel den Spiralstreifen, welcher über die Knötchen verläuft. Die Basis ist kegelförmig und schwach gewölbt. Die Untersuchung von Abdrücken aus der Zone $\alpha$ hat keine Unterschiede ergeben; der Beschreibung liegt das Original GIEBEL's zu Grunde.

Charakteristik: Gehäuse hoch kegelförmig, von mittlerer Grösse; Gehäusewinkel 45°, Lateralwinkel 145°; etwa 7 Umgänge erreichen eine Höhe von 20 Millimeter, eine Breite von 12 Millimeter. Sie nehmen langsam an Umfang zu; Apical- resp. Lateralfläche $3^1/_2 : 2^3/_4$ resp. $2^1/_2 : 2$. Die Umgänge sind flach, steil stufig abgesetzt durch deutliche Nähte und tragen feine Spiralstreifen. Das Schlitzband trägt einen glatten Kiel; durch die breite, flache Lateralseite wird getrennt der glatte, fast ebenso starke untere Lateralkiel, welcher die Basis auf dem letzten Umgang begrenzt und auf den vorhergehenden Umgängen deutlich sichtbar wird. An der Naht stehen oben in ziemlich weiten Abständen starke abgerundete Höcker, über welche Spiralstreifen hinweglaufen. Anwachslinien

gebuchtet. Basis schwach gewölbt, kegelförmig, Nabel durch die umgeschlagene verdickte Innenlippe völlig geschlossen. Aussenlippe dünn, winklig. Mundränder nicht zusammenhängend. Verbreitung: Zone $\alpha-\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen:

4 Steinkerne und Abdrücke aus $\alpha$, Sondershausen.
2 » » » $\gamma$, »
1 Schalenexemplar » $\gamma$, Lieskau.

### Worthenia elatior mut. maxima. nov. mut.

Taf. X, Fig. 2.

Die vorliegende Form steht, soviel ich aus den nur theilweise vorhandenen Abdrücken schliessen kann, der *W. elatior* nahe, denn sie besitzt die für die Gruppe der *W. elatior* charakteristischen Merkmale; allein sie zeichnet sich aus:

1. durch besondere Grösse; Apical- resp. Lateralfläche auf dem letzten Umgang $4^1/_2 : 3^1/_2$ Millimeter.

2. durch schwache Querfältchen oben an der Naht. Ich vermuthe, dass noch weitere Unterschiede diese Form trennen, kann aber bis jetzt nur von einer Mutation der *W. elatior* sprechen.

Vorkommen: 2 Steinkerne und Abdrücke aus $mu_2\chi$, Freyburg a. U.

## Genus Temnotropis Laube.

Die von Laube ausgesprochene Vermuthung, dass die für die Schichten von St. Cassian beschriebene Gattung *Temnotropis* auf diese Schichtenfolge der Oberen alpinen Trias beschränkt sei, bin ich in der Lage zu widerlegen, indem ich 2 unzweifelhafte *Temnotropis*-Arten aus der mitteldeutschen Trias beschreiben kann, und zwar je eine Art aus dem Unteren Keuper und aus dem Unteren Muschelkalk. Leider liegt den Beschreibungen jedesmal nur 1 Originalexemplar zu Grunde.

Der Nachweis der Gattung *Temnotropis* in der mitteldeutschen Unteren und Oberen Trias trägt immerhin dazu bei, die Mannigfaltigkeit der *Pleurotomariidae* zu erhöhen, die Verwandtschaft mit der alpinen Trias weiter zu bestätigen, endlich die Lücken in der Entwicklung dieser Gattung ein wenig auszufüllen.

## Temnotropis Crederi n. sp.

Taf. II, Fig. 3.

Das Originalexemplar, von CREDNER als *Emarginula* bestimmt, stammt aus dem Mehlbatzen **mu**$_2$ $\delta$ von der Alteburg bei Arnstadt. Folgende Theile sind erhalten: Von der zweiten Hälfte des letzten Umganges der Abdruck und der Steinkern, von der ersten Hälfte desselben fast vollständig der Abdruck, und von den ersten beiden Umgängen der Abdruck, letzterer nur theilweise. Abdrücke, die ich in ziemlich grosser Anzahl herstellte, ergaben ein klares Bild von der Gestalt der vorliegenden Form und reichen aus, ihre systematische Stellung genau zu fixiren.

Das Gehäuse ist ohrförmig und hat ein sehr niedriges Gewinde; dasselbe besteht aus höchstens 3 Umgängen, deren letzter plötzlich sehr stark zunimmt. Seine Höhe beträgt etwa $4^1/_2$ Millimeter.

Betrachten wir zunächst die zweite Hälfte des letzten Umganges. Ihre schwach convexe Apicalseite und ihre stärker gewölbte Ventralseite werden durch einen äusserst scharf hervortretenden Schlitzkiel mit Band, der etwa in der Mitte des Umganges verläuft, unterbrochen. Das Schlitzband hat eine Breite von 0,9 Millimeter und entspricht einem 2 Millimeter langen Schlitz in der Aussenlippe. Die Mündung ist sehr gross. Die Apicalseite ist durch 6 starke, die Ventralseite durch 6 etwas stärkere, daher gedrängter stehende Spiralkiele ausgezeichnet. Die Entfernungen derselben nehmen in der spiralen Richtung ab proportional der Abnahme der Schlusswindung, in der Richtung senkrecht dazu auf der flacheren oberen Seite langsamer, als auf der unteren. Oben verläuft zwischen den Spiralkielen je ein schwächerer, etwa von der Stärke der Anwachsstreifen. Ueber den dritten Spiralkiel hinaus sind jedoch diese secundären Kiele kaum sichtbar. Auf der ventralen Seite verlaufen zwischen den starken Spiralkielen je 2 schwächere Spiralkiele. Die Entfernung des Schlitzbandes und des ersten starken Spiralkiels beträgt an der Mündung $1^1/_4$ Millimeter, diejenige zwischen dem letzteren und dem zweiten Spiralkiele nur $^3/_4$ Millimeter; in Folge dessen sind die secundären Kiele

der Ventralseite abwärts vom ersten Spiralkiel kaum sichtbar. Sie kommen den Anwachsstreifen an Stärke etwa gleich. Die recht schwachen, mit blossem Auge kaum wahrnehmbaren Anwachsstreifen verursachen auf den secundären Spiralkielen eine zarte Körnelung; zwischen dem Schlitzkiel und dem ersten ventralen Spiralkiel kommt eine Fächerstructur zustande. Die Spiralkiele bleiben ziemlich breit und glatt. Von einem Nabel ist nichts zu sehen.

Der Steinkern der zweiten Hälfte des letzten Umganges zeigt etwa in der Mitte einen als starke Kante hervortretenden Kiel. An der Mündung sieht man die Spiralkiele auf etwa 1 Millimeter als kielförmige Erhebungen ausgeprägt; letztere konnten wohl in Folge von Verletzung der Schalenmündung entstehen.

Der erste Theil des letzten Umganges zeigt 6 starke Spiralkiele, welche durch enge Zwischenfurchen getrennt sind. Sie sind einander um so näher gerückt, da die letzte Windung in ihrer ersten Hälfte an Höhe plötzlich sehr stark abnimmt. Ueber die beiden ersten Windungen kann wegen mangelhafter Erhaltung der Sculptur nichts Besonderes gesagt werden.

Charakteristik: Schale ohrförmig; Gewinde sehr niedrig; aus höchstens 3 Umgängen bestehend. Letzter Umgang im ersten Theil mit 6 starken, dichtgedrängten Spiralkielen; im zweiten auf der schwach convexen Apicalseite 6 breite, glatte Spiralkiele mit je einem schwachen dazwischen; auf der stärker gewölbten Ventralseite 6 stärkere, gedrängter stehende Spiralkiele mit je 2 secundären dazwischen; secundäre Kiele durch die gleichstarken Anwachsstreifen gekörnelt. Mündung gross. Aeussere Lippe mit Schlitz am Kiel; demselben entspricht etwa in der Mitte des Umganges ein stark hervortretender Schlitzkiel mit Band.

Die eben aufgezählten Eigenschaften rechtfertigen es, die vorliegende Form zu dem Genus *Temnotropis* zu stellen. Von den bisher bekannten 4 Species aus den Schichten von St. Cassian unterscheidet sich die beschriebene Form durch den sehr scharf hervortretenden Schlitzkiel, der auf dem letzen Umgang eine obere von einer unteren Seite mit je 6 stärkeren Spiralkielen trennt, ferner durch die secundären Kiele und durch das Verhalten

der Anwachsstreifen. Da die neue Species aus der Unteren germanischen Trias stammt, ist sie als Vorläuferin der aus der Oberen alpinen Trias bekannten Species zu betrachten. Sie wurde von CREDNER, der sie sammelte, als *Emarginula* bestimmt, und soll ihm zu Ehren

*Temnotropis Credneri*

heissen.

### **Temnotropis parva** n. sp.

Taf. X, Fig. 4.

Die Gattung *Temnotropis*, welche bisher aus der Oberen deutschen Trias noch nicht bekannt war, liegt ferner in einem aus den Grenzschichten zwischen dem Oberen Muschelkalk und der Lettenkohle vom Meissner in Hessen stammenden Vertreter vor.

Die neue Art steht der *Temnotropis carinata* MSTR. nahe. Das bedeutend kleinere Gehäuse ist ohrförmig, mit niedrigem Gewinde aus mindestens 3 Umgängen, welche durch seichte Nähte getrennt sind. Der Schlitzkiel ist erhaben und liegt höher als bei *T. carinata*; die kleinere Apicalseite ist flach; dann folgt die gewölbte Ventralseite der Umgänge, die aber bei weitem nicht so stark ausgebuchtet ist, als bei *T. carinata*. Feinere Structur lässt der Erhaltungszustand nicht erkennen. Das Verhältniss der Höhe zur Breite, etwa 4 : $5^1/_2$ Millimeter, weicht ebenfalls von demjenigen der *T. carinata* ab; in dieser Beziehung nähert sich die neue Art dem Genus *Gosseletina*. Die aus $mu_{2\gamma}$ beschriebene *Temnotropis Credneri* PIC. ist so ausserordentlich verschieden, dass ein Vergleich nicht nöthig ist.

## Fam. Euomphalidae.

Von der Familie der *Euomphalidae*, welche in der alpinen Oberen Trias durch mehrere Gattungen vertreten ist, kennt man bisher in der deutschen Trias erst eine einzige Art der Gattung *Euomphalus*.

Dieselbe wurde in den ältesten Darstellungen mit deutschen Land- und Wasserschnecken verglichen, und von SCHLOTHEIM als *Helicites arietinus*, von ZENKER als *Planorbis vetustus* beschrieben. Erst 1848 wurde diese Art zum ersten Male durch DUNKER zu

*Euomphalus* gestellt und als *Euomphalus exiguus* Phil. beschrieben. Eine vierte Benennung erhielt dieselbe Versteinerung durch Chop: *Euomphalus Yxemi.* Die erste Abbildung wurde nach einem mitteldeutschen Exemplar von Seebach gegeben. Eck beschrieb später einen *Euomphalus* aus der oberschlesischen Trias und erklärte ihn beim Vergleich für identisch mit der mitteldeutschen Art. Nach den bisherigen Litteraturangaben tritt der *Euomphalus* im Unteren Muschelkalk Mitteldeutschlands über der Zone $\beta$ bis in die Schaumkalkzone $\chi$ auf.

Das von mir untersuchte Material stammt aus den sämmtlichen Schaumkalkhorizonten des Unteren Muschelkalks. Die Form des Schaumkalks $\chi$ trenne ich als Mutation von derjenigen der Horizonte $\alpha$ bis $\gamma$. Insofern die Mutation ziemlich häufig im Schaumkalk $\chi$ auftritt, gewinnt sie als Leitversteinerung besondere Bedeutung. Koken machte bereits darauf aufmerksam, dass bestimmte *Euomphaliden* der Oberen alpinen Trias mit der deutschen Art verglichen werden müssen.

## Genus Euomphalus Sow.

Die einzige Art, welche die *Euomphalidae* in der mitteldeutschen Trias vertritt, habe ich zu *Euomphalus* gestellt, um ihre gekielte Beschaffenheit gegenüber der glatten Beschaffenheit des *Straparollus* im Sinne von Zittel hervorzuheben. Im Gegensatz zu Kittl möchte ich die deutsche Art nicht, wie jener Autor es mit den verwandten alpinen Arten *E. cassianus* und *E. cirridioides* gethan hat, zu *Schizostoma* stellen, dessen Hauptvertreter *Euomphalus catillus* Sow. ist. Mit *Schizostoma* hat die deutsche Art nur das Vorhandensein zweier Kiele gemeinsam; sie unterscheidet sich durch die verschiedene Lage der Kiele, durch die flache Beschaffenheit der Lateralfläche, durch den Verlauf der Anwachsstreifen.

### Euomphalus exiguus Phil. s. s.

Taf. X, Fig. 5.

1820. z. Th. *Helicites arietinus* v. Schlotheim, Petrefkde. S. 100.
1836. ?z. Th. *Planorbis? vetustus* Zenker, Taschenbuch von Jena S. 230.
1848/49. ?z. Th. *Euomphalus exiguus* Phil. Dunker, Progr. S. 19.

'1860. *Euomphalus Yxemi* Chop, Z. f. ges. Naturw., XVI, S. 48—52.
1862. z. Th. *Euomphalus exiguus* Phil. v. Seebach, Weim. Trias, S. 96, Taf. 2, Fig. 8.

Folgende Unterscheidungsmerkmale lassen es erwünscht erscheinen, die mitteldeutsche Art *Euomphalus exiguus* und die durch Eck beschriebene aus Oberschlesien auseinanderzuhalten:

1. die Oberfläche der Windungen tritt nicht aus der Ebene hervor, sondern ist vollkommen eben; ihr Querschnitt ist fünfkantig:

2. nicht nur die untere, sondern auch die obere Lateralfläche wird von dem jedesmal folgenden Umgang bedeckt.

Es geht hieraus hervor, dass der oberschlesische *Euomphalus* der mitteldeutschen Form nahesteht, aber nicht vollkommen mit ihr identisch ist.

Nachdem bei der Beschreibung alpiner *Euomphalus*-Arten mehrfach die deutsche Art zum Vergleich herangezogen worden ist, erscheint es besonders wünschenswerth, die skizzirte Darstellung bei v. Seebach durch gute Abbildungen zu ersetzen und dessen sowie Dunker's Beschreibung zu ergänzen.

Charakteristik: Gehäuse fast scheibenförmig. Während die Oberseite der Umgänge annähernd in einer Ebene liegt, ragt die Unterseite bei zunehmendem Wachsthum hervor, einen ziemlich weiten Nabel erzeugend. Das Gewinde besteht aus 4 Umgängen mit einem Durchmesser von 7 Millimeter, einer Höhe von 1,6 Millimeter. Die Ober- und Unterseite eines einzelnen Umganges ist flach bis schwach convex; die Naht ist tief; der Querschnitt fünfkantig. Die Ober- und Unterseite der Umgänge ist durch je einen Kiel von der Lateralfläche getrennt; der obere Lateralkiel ist gekörnelt; auf dem letzten Umgang sind ungfähr 34 Knötchen. Der sichtbare Theil der Innenseite der Windungen am Nabel ist gekerbt. Die Anwachsstreifen sind auf der Oberseite der Umgänge nach vorn convex, auf der Lateralfläche ebenfalls deutlich nach vorn convex; es ist also hier nur ein oberer Sinus der Anwachsstreifen ausgebildet. Die Lateralfläche zerfällt durch einen mittleren Lateralkiel in eine obere, schwach concave glatte und eine spiralgestreifte schwach gewölbte untere, deren

Breiten sich verhalten von 1 : 0,6 Millimeter. Die untere Lateralfläche trägt mindestens 2 Spiralstreifen. Der Flächenwinkel der oberen Lateralfläche und der Oberseite weicht nur wenig von 90° ab. Die Lateralfläche der Umgänge wird durch die nächstfolgenden Umgänge bedeckt; dagegen ist die Innenseite der Umgänge in der unteren Hälfte am Nabel sichtbar; sie ist wie bereits erwähnt wurde, gekerbt. Verbreitung: Zone $\alpha$—$\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Da ich von der eben beschriebenen Art den *Euomphalus*, welcher in $mu_{2\chi}$ vorkommt, scheide, wähle ich die beiden in der Litteratur gebräuchlichen Namen, und zwar die Bezeichnung »*arietinus*« für die häufigere $\chi$-Form, welche v. Schlotheim vorlag, und »*exiguus*« für die Art des Unteren Wellenkalkes.

Vorkommen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Steink. u. Abdr. | aus | $\alpha$ | von | Sondershausen. |
| 1 | » » | » | $\alpha$ | » | Gutendorf |
| 1 | » » | » | $\alpha$ | » | Cölme |
| 1 | Ersatzschale | | $\alpha$ | » | Lieskau |
| 37 | Steink. u. Abdr. | » | $\gamma$ | » | Sondershausen |
| 1 | » » | » | $\gamma$ | « | Jena. |

## Euomphalus exiguus mut. arietina v. Schloth. s. s.

Taf. X, Fig. 6.

1820. z. Th. *Helicites arietinus* v. Schlotheim, Petrefactenk., S. 100.
1848/49. ? z. Th. *Euomphalus exiguus Phil.* Dunker, Casseler Programm, S. 19.

Die im Schaumkalk $\chi$ so häufige Form unterscheidet sich von derjenigen des Unteren Wellenkalks durch die glatte Beschaffenheit des Oberen Lateralkiels. Ich möchte sie daher zunächst als mutatio *arietina* trennen und hier besonders auf die Wichtigkeit dieser leitenden Form des Schaumkalkes $\chi$ hinweisen.

Vorkommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Steink. u. Abdr. | aus | $\chi$ | Freyburg a. U. |
| 5 | » | » | $\chi$ | Alteburg b. Arnstadt. |
| 71 | » | » | $\chi$ | Sondershausen. |

# Fam. Delphinulidae.

## Genus Delphinula Lam.

Aus der Familie der *Delphinulidae*, welche in der alpinen Trias durch wenige Arten vertreten ist, kennen wir in der deutschen Trias seit 1849 *Delphinula infrastriata* v. Strombeck. Nach den Untersuchungen von Eck und Noetling tritt dieselbe Art auch in der schlesischen Trias und im Muschelkalk von Rüdersdorf auf. Während *D. infrastriata* im Unteren Muschelkalk der Umgegend von Braunschweig nicht gerade selten sein soll, muss das Auftreten von *Delphinula* in der mitteldeutschen Trias zu den grössten Seltenheiten gerechnet werden. Sie ist durch 2 Arten vertreten, deren eine ich als neu aus der Zone $\alpha$ des Unteren Muschelkalks beschreibe; die andere Art tritt in der Zone $\tau$ auf und wird vorläufig *infrastriata* genannt, da sie von dieser noch nicht getrennt werden kann.

### Delphinula Kokeni n. sp.

Taf. X, Fig. 7.

Von der vorliegenden neuen Form sind leider nur der Abdruck der Oberseite und Theile des Steinkerns eines und desselben Stückes erhalten. Zum Genus *Delphinula* stelle ich sie wegen des scheibenförmigen, mit Stacheln verzierten Gewindes. Dasselbe wird von 3—4 Umgängen gebildet, deren Oberseite durch einen ziemlich stark hervortretenden, abgerundeten, oberen Lateral-Kiel in zwei ungleiche Hälften zerlegt wird, wovon die der Naht zugekehrte fast horizontal, flach erscheint, während die andere, gegen die erste unter einem stumpfen Winkel geneigte, concav ist; ihre Breiten verhalten sich wie $1^3/_4 : 2^1/_2$ Millimeter. Es folgt nun ein zweiter Haupt-Lateralkiel, der die Oberseite von der Unterseite der Umgänge trennt; er trägt auf dem letzten Umgang 16 Dornen, deren Richtung nach vorn und unten mehr oder weniger von der radiären Richtung abweicht. Die Länge eines der grössten Dornen beträgt $3^1/_4$ Millimeter. Die Stacheln besitzen auf der nach hinten gerichteten Seitenfläche eine dicke,

sich nach der Spitze allmählich verjüngende Schale, darauf zwei durch die concave Seitenfläche begrenzte Kanten. Die Unterseite der Stacheln ist mässig gewölbt und glatt; die Oberseite ist glatt, concav und auf jeder Seite kantig begrenzt. Die Vorderseite ist auffallend schmal und dünnschalig im Verhältniss zur Hinterseite, sodass die Gestalt dieser Stacheln eine keilförmige ist. Die Compression liegt in der Ebene des Gewindes. Auf den vorhergehenden Umgängen sind die Stacheln nur angedeutet, da der folgende Umgang jedesmal bis zum Haupt-Lateralkiel heranreicht. Die Anwachsstreifen sind ungleich stark und verlaufen in gering nach vorn geschwungenen Bögen nach dem Haupt-Lateralkiel; sie beeinflussen die Sculptur des oberen Lateralkiels in keiner Weise. Das Gewinde hat einen grössten Durchmesser von $11^1/_2$ Millimeter; die Oberseite der Windungen liegt annähernd in einer Ebene.

Der Steinkern zeigt den Haupt-Lateralkiel als stark hervortretende Kante; eine schwache Wölbung auf der Unterseite lässt schliessen, dass noch ein unterer Lateralkiel vorhanden war. Auf den ersten Windungen ist der Steinkern einfach gewölbt und völlig rund, ohne irgend welchen Kiel.

Das Original wurde in der oberen Schaumkalkschicht der Zone $\alpha$ auf dem Kahlen Berg bei Bebra (Sondershausen) gefunden.

Bisher ist aus dem deutschen Muschelkalk nur *Delphinula infrastriata* v. Strombeck aus der Gegend von Braunschweig beschrieben und abgebildet worden, und zwar aus einem bedeutend höheren Horizont. Von dieser weicht die soeben beschriebene Form in folgenden Merkmalen ab: Die Zahl der Dornen im Verhältniss zum Durchmesser des Gehäuses ist eine andere; ihre Steinkerne haften an dem spiraligen Steinkern des Gehäuses. Falten auf der Oberseite, wie sie beschrieben und schematisch dargestellt sind, sind nicht vorhanden, sondern nur unregelmässige Anwachsstreifen, wie bereits oben angegeben worden ist. Aus den Abbildungen ist ferner ersichtlich, dass die Höhe des Gewindes bei *D. infrastriata* im Verhältniss zur Breite eine erheblich grössere ist; auch die Richtung, Grösse und Ge-

stalt der Dornen ist eine andere. Endlich nimmt der letzte Umgang hier plötzlicher zu, als bei *infrastriata*. Diese Unterscheidungsmerkmale dürften ausreichend sein, die vorliegende Form als neue aufzustellen. Vollständigere Funde werden erst eine genauere Charakteristik der Species ermöglichen.

### Delphinula infrastriata v. Strombeck.

1850. *Delphinula infrastriata* v. Strombeck, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., S. 92, Taf. V, Fig. 3–8.

Die genannte Form glaube ich in 2 Stücken aus der Terebratelzone τ vom Totenberge bei Sondershausen zu besitzen. Das eine entspricht der Taf. V, Fig. 5 gegebenen Abbildung in Gestalt und Grösse fast vollkommen. Eine ziemlich starke, plötzliche Vertiefung auf dem Steinkern, etwa 3 Millimeter von der Mündung entfernt beginnend, deutet auf eine innere callöse Verdickung der Innenlippe. Von dem zweiten ähnlichen Stück ist ebenfalls nur ein grösserer Theil des Steinkerns erhalten. Ich bin daher nicht in der Lage, Neues zu der Beschreibung hinzuzufügen, resp. die gefundenen Stücke als neue Species von der aus der Zone δ beschriebenen *infrastriata* zu trennen.

## Fam. Trochonematidae.

### Genus Tectospira nov. gen.

»Gehäuse dünnschalig, rechtsgewunden, kreiselförmig, ungenabelt. Umgänge längsgekielt, mit nach vorn gebogenen Querrippen; Naht tief. Mundränder nicht zusammenhängend, Aussenrand mit gefalteter Ausbuchtung.«

Die eben charakterisirte Gattung dürfte den bekannten Trochonematiden-Gattungen *Amberleya* und *Eunema* einerseits, andererseits *Cirrus* und *Platyacra* nahestehen, mit denen sie die Kreiselform, dünne Schale, Spiralkiele, Nabellosigkeit und tiefe Naht gemeinsam hat; sie unterscheidet sich jedoch wesentlich durch die rechtsgewundene Schale, durch die winkligen, dachförmigen Umgänge, die glatten Spiralkiele, durch die Querrippen und die Mündung.

## Tectospira Chopi nov. sp.

Taf. X, Fig. 8.

Das Original wurde in einer blauen Wellenkalkbank der Zone $\tau$ des Unteren Muschelkalks auf dem Totenberg bei Sondershausen gefunden. Die ersten Windungen sind beim Spalten des Steines verloren gegangen; dagegen sind $3^1/_2$ Umgänge mit der Basis und Mündung im Abdruck ziemlich gut erhalten.

Das dünnschalige Gehäuse ist rechtsgewunden, kreiselförmig, und hat einen Apicalwinkel von etwa $55^0$. Die Höhe der vorhandenen Umgänge beträgt, vom tiefsten Punkt der Basis an gemessen, 11 Millimeter; die wirkliche Höhe dürfte 2 Millimeter mehr betragen haben. Die Umgänge sind dachförmig, winklig, stufenförmig abgesetzt, durch tiefe Nähte von einander getrennt; ihre Zahl beträgt muthmaasslich 5. Ueber jeden Umgang laufen drei spirale Kiele; der unterste tritt am stärksten hervor, eine gesimsartige Kante bildend; darauf folgt, durch eine schmale Rinne getrennt, ein zweiter und etwas oberhalb der Mitte ein dritter Kiel. Die Kiele werden von Querrippen, auf dem letzten Umgang ungefähr 24, gekreuzt, welche ziemlich stark nach vorn geneigt und etwa so stark wie die oberen Spiralkiele sind. Anwachsstreifen sind nicht zu erkennen. Die untere Seite der winkligen Umgänge tritt stark zurück und ist etwa so breit wie die Entfernung der beiden unteren Spiralkiele; an Sculptur weist sie bloss die Querrippen auf. Ueber die flach gewölbte Basis laufen drei spirale Kiele, gekreuzt von Querrippen; ein Nabel ist nicht vorhanden. Die Schalenränder der Mündung sind nicht zusammenhängend. Die Innenlippe ist ein wenig schwielig verdickt; der Aussenrand ist durch eine faltige Ausbuchtung, der die beiden unteren Spiralkiele entsprechen, und durch eine scharfe Ecke, der der oberste Spiralkiel entspricht, ausgezeichnet.

Vorläufige Charakteristik: Umgänge dachförmig, winklig, stufenförmig abgesetzt, mit 3 Spiralkielen; Basis flach gewölbt mit 3 Spiralkielen, quergerippt. Innenlippe schwach schwielig verdickt; Aussenrand in der Mitte zwischen der Ausbuchtung und dem hinteren Ende mit scharfer Ecke.

Die beschriebene Art wurde von dem verstorbenen Rechtsanwalt CHOP in Sondershausen für eine neue Art der Gattung *Pleurotomaria* gehalten; sie möge ihm zu Ehren

*Tectospira Chopi*

genannt werden.

Vorkommen: 1 Abdruck aus der Zone $\tau$ von Sondershausen.

## Fam. Umboniidae.

### Genus Adeorbis S. WOOD.

Die Familie der *Umboniidae* ist bisher nur in wenigen Arten aus der alpinen Trias bekannt; sie wird in der mitteldeutschen Trias durch die Gattung *Adeorbis* vertreten, welche bisher nur aus jüngeren Schichten vom Jura an genannt wurde.

### Adeorbis liscaviensis n. sp.

Taf X, Fig. 9.

Gehäuse sehr klein, annähernd kreisförmig, aus 3 Windungen mit einem grossen Durchmesser von $1^1/_2$ Millimeter. Die Windungen der Oberseite liegen annähernd in einer Ebene, nehmen rasch zu, die letzte ragt stark über das Gewinde hervor. Umgänge gewölbt, sehr wenig auf der Oberseite, um so mehr lateral und auch auf der Unterseite; ganz glatt. Nabel tief und weit. Naht rinnenförmig. Die Mündung ist rund; es lässt sich nicht entscheiden, ob die Mundränder zusammenhängen. Verbreitung: Zone $\alpha$.

Vielleicht gehören hierher mehrere Abdrücke aus dem Wellenkalk der Zone $\alpha$; bei den äusserst geringen Dimensionen ist eine geeignete Präparation von Abdrücken schwierig; hiernach hätten wir in ihr eine wichtige Leitversteinerung der Zone $\alpha$.

Vorkommen: 1 Ersatzschalenexemplar aus $\alpha$ von Lieskau.

## Fam. Naticopsidae.

Die in den beiden Unterabtheilungen »*Hologyridae*« und »*Protoneritidae*« behandelte Familie der *Naticopsidae* umfasst in der Trias zum grössten Theil Arten, welche bis vor nicht langer Zeit den Gattungsnamen *Natica* führten. Durch die monographische Bearbeitung einzelner Horizonte der alpinen Trias ist die Zugehörigkeit dieser Formenreihe zur Familie der *Naticopsidae* erwiesen worden. Dadurch, dass nicht mehr allein äusserlich ohne Weiteres sichtbare Merkmale beschrieben wurden, sondern durch sorgfältige Präparation, durch Quer- und Längsschnitte auch äusserlich nicht sichtbare Merkmale in nicht geringer Zahl der Beschreibung erschlossen wurden, ist nicht nur eine grosse Mannigfaltigkeit der alpinen Triasarten dieser Familie erzielt, sondern auch eine erhebliche Zahl von Gattungen begründet worden.

Die Schwierigkeiten, welche das deutsche Muschelkalkmaterial der Erforschung dieser Familie bereitet, sind besonders der Anlass, weshalb wir erst so wenig Arten daraus kennen. Die folgenden Untersuchungen haben für die einzelnen Horizonte des Unteren Muschelkalks, aus denen Ersatzschalen sowie Abdrücke und Steinkerne präparirt wurden, bereits 12 Arten ergeben; unter diesen finden sich solche, welche geologisch wichtige Leitformen sind, und solche, die nahestehende, davon zu trennende Formen in anderen Horizonten aufweisen. Es steht zu erwarten, dass bei einer gleichmässigeren Bearbeitung die Mannigfaltigkeit an Arten und Gattungen zunehmen wird.

### a) Hologyridae.

Der Nachweis von Vertretern der *Hologyridae* in der deutschen Trias wurde vor wenigen Jahren durch Koken für die schlesische und süddeutsche Trias geführt. Die Gattungen *Fedaiella*, *Marmolatella* und *Hologyra* kommen ebenfalls in der mitteldeutschen Trias vor; dazu füge ich die neue Gattung: *Fritschia*.

Als wichtige Leitformen ergeben sich die *Hologyra*-Arten, welche auf die Zone τ beschränkt sind, ferner *Fritschia multicostata* der Schichten α—τ des Unteren Muschelkalks.

## Genus Fedaiella Kittl.

### Fedaiella magna n. sp.

Taf. XI, Fig. 1.

Von dem aus wenigen (über $2^1/_2$) Umgängen bestehenden, stumpfwinkligen Gewinde mit nur wenig erhabener, deutlich hervortretender Spirale sind der Steinkern und Abdruck erhalten. Die Höhe beträgt 18 Millimeter, die Breite 20 Millimeter; der Gehäusewinkel 122°. Naht seicht. Anwachsstreifen und Mündung schräge, rückläufig, tangential gestellt. Schale dick. Der letzte Umgang nimmt sehr schnell an Umfang zu und ist apical nur ganz schwach gewölbt.

Verbreitung: Zone α des Unteren Muschelkalks.

Ich habe die neue Art zu der Gattung *Fedaiella* gestellt, weil sie zu den grossen Gehäusen zählt, durch den Mangel innerer Resorption ausgezeichnet ist, ferner durch schwielige, flache Innenlippe, niedriges Gewinde, schräge, rückläufige, tangential gestellte Anwachsstreifen und Mündung, endlich durch die dicke Schale. Der Nachweis eines hinteren und vorderen Zahnes auf der Innenseite der Innenlippe ist nicht möglich.

Vorkommen: 1 Steinkern und Abdruck aus α von Sondershausen.

## Genus Marmolatella Kittl.

### Marmolatella plana n. sp.

Taf. X, Fig. 10.

Die vorliegende grosse *Naticopsis*-Form stelle ich zu der alpinen Gattung *Marmolatella*; sie besitzt ohrförmige Gestalt, rasche Breitenzunahme der Umgänge, die schräge Stellung der Mündung und starke Abflachung der apicalen Seite der Umgänge. Zur völligen Bestätigung der Gattungsbestimmung ist noch die Untersuchung der Innenlippe erforderlich.

Das Gewinde besteht aus mindestens 2 Umgängen, deren letzter an Höhe und Breite ausserordentlich stark zunimmt. Die Gesammthöhe beträgt 32 Millimeter, die Breite 48 Millimeter. Der Querschnitt des Steinkerns ist verkehrt eiförmig und dementsprechend ist die Wölbung der Umgänge gestaltet. Der zweite Theil des letzten Umganges des Steinkerns, und vielleicht noch mehr, ist frei gewunden, was auf besondere Schalendicke schliessen lässt. Ob der Nabel geschlossen war, lässt sich nicht feststellen. Das Original stammt aus der Encrinitenschicht der Zone $\tau$ vom Totenberg bei Sondershausen.

Vorkommen: 1 Steinkern aus $\tau$ von Sondershausen.

## Genus Hologyra Koken.

Bei der Bearbeitung der Raibler Schichten vom Schlernplateau hat Koken die neue Gattung *Hologyra* aufgestellt für kugelige Gehäuse mit abgeplatteter Innenlippe, ohne Resorption; diese Gattung wurde auch in den Schichten von St. Cassian und in der Marmolata nachgewiesen. Aus der deutschen Trias hat Koken die von Noetling beschriebenen niederschlesischen Arten *Natica Gaillardoti* und *N. Eyerichi* für *Hologyra*-Arten erklärt.

In der mitteldeutschen Trias tritt die Gattung *Hologyra* zum ersten Mal in der Zone $\tau$ des unteren Muschelkalkes auf und bleibt auf diesen Horizont beschränkt. Ich unterscheide 3 verschiedene Arten, welche mit den von Koken erkannten niederschlesischen Arten, sowie mit der niederschlesischen *Natica cognata* übereinstimmen und wichtige Leitformen des bezeichneten Horizontes bilden. Nahestehende Formen sind aus der oberen alpinen Trias (Hallstatt, Schlern, Marmolata) beschrieben worden.

### Hologyra Noetlingi Koken.

Taf. XI, Fig. 2.

1880. *Natica Gaillardoti* bei Noetling, Die Entwickelung der Trias in Niederschlesien, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., S. 31, Taf. XIV, Fig. 7.

1892. *Hologyra Noetlingi* Koken, Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau, Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., S. 194.

1898. *Hologyra Noetlingi*, Koken, Beiträge zur Kenntniss der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalks, Abhandlung der geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Neue Folge, Heft 2, S. 11.

Koken hat wiederholt klargelegt, dass die von Noetling abgebildete *Natica Gaillardoti* eine *Hologyra* ist, daher mit der aus dem süddeutschen Muschelsandstein beschriebenen *Natica Gaillardoti* und auch mit der von Giebel abgebildeten *N. Gaillardoti* nicht vereinigt werden darf; er benannte diese neue Form *Hologyra Noetlingi*.

Ich habe unter den von Giebel und v. Schlechtendal gesammelten Gastropoden aus dem Lieskauer Muschelkalk in nicht geringer Zahl eine *Hologyra* gefunden, welche ich für identisch mit *Hologyra Noetlingi* Koken halte und beschreibe deshalb hier diese Form:

Gehäuse eiförmig niedrig, aus 4 deutlich abgesetzten Windungen bestehend, Schale dick, Innenlippe abgeplattet, an der Vereinigung mit dem Funiculus eine scharfe Erhebung bildend, darunter eine Vertiefung der Aussenlippe. Ein falscher Nabel ist vorhanden. Die Aussenlippe ist von einem Kiel umgeben; der Aussenrand der Mündung ist zugeschärft. Innere Resorption ist nicht vorhanden. Die Nahtspirale ist herabgesenkt und mündet auf der Mitte des letzten Umgangs. Die Anwachsstreifen sind nach vorn convex. Einer Höhe von 4 Millimeter entspricht eine Breite von 6 Millimeter. Verbreitung: Leitform der Zone *r*.

Vorkommen: 12 Ersatzschalenexemplare aus *r* von Lieskau.

## Hologyra Eyerichi Noetling sp.

Taf. XI, Fig. 3.

1880. *Natica Eyerichi* Noetling, Niederschlesien, S. 31.
1898. *Hologyra* » bei Koken, Südd. Gastrop., S. 8.

Die von Noetling aus den Wehrauer Schichten beschriebene *Natica Eyerichi* kommt selten in demselben Horizont des mitteldeutschen unteren Muschelkalks vor. Koken stellte diese Art bereits zu der Gattung *Hologyra* und wies auf die Verwandtschaft mit Formen der oberen süddeutschen und der oberen

alpinen Trias hin. Zu der Beschreibung ist nichts hinzuzufügen. Dagegen muss die Abbildung ersetzt werden, da die gegebene die charakteristischen Merkmale nicht geeignet zum Ausdruck bringt.

Ich füge die Abbildung einer Form hinzu, welche von der typischen *Hologyra Eyerichi* darin abweicht, dass auf der Schlusswindung dicht unterhalb der Nahtsenke eine schwach rinnenförmige Vertiefung verläuft, und von hier aus die Anwachsstreifen ein wenig stärker convex nach vorn sind. Dieselbe Erscheinung beschrieb Boehm bei *Hologyra Kokeni* und *Hologyra Stoppanii* aus der Marmolata.

Verbreitung: Leitform der Zone *τ* im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen: 4 Ersatzschalenexemplare aus *τ* von Lieskau.

## Hologyra n. sp.

Taf. XI, Fig. 4.

1880. *Natica cognata* bei Noetling, Niederschlesien, S. 31.

Unter den von Giebel gesammelten Lieskauer Gastropoden fand ich eine Art, welche mit der von Noetling beschriebenen und abgebildeten *Natica cognata* vollkommen übereinstimmt.

Die vorliegende Art gehört zur Gattung *Hologyra* und muss von der *Natica cognata* Giebel, welche zu den *Protoneritidae* gehört, getrennt werden.

Gehäuse eiförmig, aus $3^1/_2$ gewölbten, stark abgesetzten Umgängen mit deutlicher Naht. Gewinde zugespitzt, kaum sichtbar, Schale dick. Die Nahtspirale mündet ganz oben auf der letzten Windung. Innenlippe abgeplattet; Funiculus einen falschen Nabel und bei der Vereinigung mit der Innenlippe eine scharfe Erhebung bildend, welcher eine Vertiefung im Aussenrand entspricht. Aussenlippe von einem Spiralkiel umgeben; Aussenrand der Mündung zugeschärft. Zuwachslinien nach vorn convex. Innere Resorption ist nicht vorhanden. Einer Höhe von 4 Millimeter entspricht eine Breite von 5 Millimeter.

Diese Art unterscheidet sich von der *Hologyra Noetlingi* vor allem durch die verschiedene Nahtspirale, welche der Form ein ganz anderes Gepräge giebt, sowie durch das niedrige Gewinde.

Noetling bezeichnete als weiteren Unterschied das Fehlen des Nabels; es ist jedoch ein falscher Nabel bei den Originalen Noetling's zu beobachten.

Unter den *Hologyren* der oberen alpinen Trias dürfte *H. alpina* nahestehen.

Verbreitung: Leitform der Zone $\tau$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen: 6 Ersatzschalenexemplare aus $\tau$ von Lieskau.

## Genus Fritschia nov. genus.

Ich habe unter diesem Genus zwei Arten aus dem Unteren Muschelkalk vereinigt, da ich sie keinem der bisher bekannten genera der *Naticopsidae* unterzuordnen vermochte. Die neue Gattung steht wohl der *Delphinulopsis* nahe; sie unterscheidet sich von dieser durch die Sculptur und durch die Beschaffenheit der Innenlippe. Mit *Naticella* Mstr. hat sie lediglich die Quersculptur gemein.

Charakteristik: »Gewinde kegelförmig, Schale mässig stark; Umgänge lose verbunden, ohne Einschachtelung, schnell anwachsend; Naht tief. Oberfläche glatt, Querrippen. Nabel durch eine Spalte geöffnet. Aussenlippe scharf, Innenlippe dick, vorn abgerundet. Ohne innere Resorption. Ausschnitt der Innenlippe und ein Zahn auf derselben sind von aussen nicht sichtbar.«

Ich unterscheide *Fritschia multicostata* und *Fritschia paucicostata*.

Die erstgenannte Art ist eine wichtige Leitform der Zonen $\alpha$ und $\gamma$ des Unteren Muschelkalks.

### Fritschia multicostata n. sp.

Taf. XI, Fig. 5.

1862. *Natica costata* Berger bei v. Seebach, Weim. Trias, S. 93, Taf. II, Fig. 7.

Das Gewinde besteht aus $4^1/_2$ Umgängen; seine Höhe beträgt 8 Millimeter, seine Breite 6 Millimeter. Die Sculptur besteht aus 12 annähernd gleich breiten Querrippen auf dem letzten Umgang; dieselben sind wenig rückläufig und lassen sich auf den 3 letzten Umgängen deutlich verfolgen; an der Naht nähern sie sich ein-

ander sehr, während auf der Mitte der stark gewölbten Windungen die Zwischenräume so breit wie die Rippen selber sind. Feine Anwachsstreifen sind auf den Querrippen und dazwischen deutlich sichtbar. Die Mündung ist spitz eiförmig.

Verbreitung: Wichtige Leitform der Zone $\alpha$ bis $\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Die Exemplare aus $\tau$ sind die Originale zu v. Seebach's *Natica costata.*

Vorkommen:

| | | |
|---|---|---|
| 9 Steinkerne und Abdrücke | Wellenkalk der Nähe von Sondershausen. | $\alpha$ |
| 2 » » » | $\tau$, Gutendorf bei Berka a. I. | |

## Fritschia paucicostata n. sp.

Taf. XI, Fig. 6.

Gewinde fast frei aufgewunden, aus 4 Umgängen, deren letzter besonders schnell an Umfang zunimmt. Die Wölbung der einzelnen Windungen ist mässig stark. Sie beginnt mit einer sanft absteigenden Depression; alsbald erheben sich 9 ziemlich starke Rippen auf dem letzten Umgang; dieselben laufen in gerader Richtung nach dem Nabel und sind nicht rückläufig. Die Breite der Zwischenräume von zwei Querrippen beträgt an ihrer Ansatzstelle etwas unterhalb der Naht ungefähr die doppelte, in der Mitte der Umgänge annähernd die dreifache Breite der Querrippen. Ihre Gestalt ist wesentlich anders, als *F. multicostata.* Die Höhe des Gehäuses ist gleich der Breite $= 6^1/_2$ Millimeter. Das Vorhandensein eines offenen Nabels lässt sich nicht beobachten. Die Mündung ist annähernd halbkreisförmig; die Innenlippe ist dick; ihre Höhe beträgt 5 Millimeter, ihre Breite 4 Millimeter.

Verbreitung: Zone $\gamma$ des Unteren Muschelkalks.

Die beschriebene Art unterscheidet sich von der vorigen in der Zahl und Gestalt der Querrippen, in den Dimensionen, der verschiedenartigen Wölbung, sodass die Aufstellung einer besonderen Art berechtigt erscheint.

Vorkommen: 1 Ersatzschale aus $\tau$ von Lieskau.

## b) Protoneritidae.

Aus der Gruppe der *Protoneritidae*, welche durch Resorption der inneren Umgänge ausgezeichnet ist, beschreibe ich 4 Arten der Gattung *Neritaria*, deren Auftreten in der süddeutschen Trias KOKEN angiebt: *Neritaria sphaeroidica*, *N. prior*, nebst einer verwandten Form *N. prior* mut. *cognata*, *N. depressa* und *N. magna*. *Neritaria prior* und *N. prior* mut. *cognata* müssen als wichtige Leitformen bezeichnet werden. Ausserdem habe ich 2 Arten der Gattung *Naticella*, deren Stellung bisher noch völlig unsicher war, hier beschrieben: *Naticella Bergeri* und *N. tenuicostata*.

Die Zahl der aus der mitteldeutschen Trias beschriebenen und abgebildeten *Protoneritidae* ist sehr klein gegenüber der Mannigfaltigkeit, mit welcher diese Familie in der alpinen Trias auftritt. Ausser den von SCHAUROTH beschriebenen Keuperformen beschränkt sie sich im wesentlichen auf die Namen: *Natica Gaillardoti*, *N. pulla*, *N. cognata* und *Natica oolithica* ZENKER.

Diese Formen sind wiederholt vereinigt worden; diejenigen Autoren, welche die genannten Formen in ihren Versteinerungsverzeichnissen anführen, liefern in keiner Beziehung den Nachweis, dass bestimmte Arten auf bestimmte Horizonte beschränkt seien.

### Genus **Neritaria** KOKEN.

Die Arten, welche ich unter der Gattung *Neritaria* beschreibe, sind charakterisirt durch: kugliges Gehäuse, niedrige Spira, innere Resorption, grosse callöse Innenlippe, dünne Aussenlippe und schräge Mündung. Der Nachweis eines Zahnes auf der Innenlippe ist bisher bei keiner mitteldeutschen Art möglich.

Das von GIEBEL als *Natica Gaillardoti* beschriebene und abgebildete Original fand ich zusammen mit den hier als *N. sphaeroidica* und *N. depressa* beschriebenen Arten; es lässt sich nicht feststellen, ob diese neuen Arten GIEBEL bereits vorlagen bei der Bearbeitung des Lieskauer Schaumkalkes *τ*. Eine Beschreibung des GIEBEL'schen Originals der *N. Gaillardoti* muss hier unterbleiben, da die Innenlippe wegpräparirt ist. Mit der aus dem

süddeutschen Muschelsandstein beschriebenen *N. Gaillardoti* Lefr. kann sie jedenfalls nicht vereinigt werden; ob sie mit der ebenfalls süddeutschen *N. pulla* Zieten synonym ist, habe ich nicht feststellen können. Die von Giebel beschriebene *N. cognata* ist auf die Zone $\gamma$ beschränkt; sie erscheint als Mutation einer auf die Zone $\alpha$ beschränkten Art *N. prior*.

Es liegen mir noch *Neritarien* aus dem Röth, aus den Trigonienbänken, dem Schaumkalk, dem oolithischen Muschelkalk, dem oberen Muschelkalk und dem Grenzdolomit vor; dieselben zeigen schon in der Gehäuseform keineswegs Uebereinstimmung unter einander und mit den beschriebenen Formen. Es ist leider noch nicht möglich, hier eine Beschreibung zu geben, da die Schwierigkeiten der Präparation bisher noch unüberwindlich sind.

Vor allem möchte ich darauf hinweisen, dass im oolithischen Muschelkalk bestimmt 2 *Neritaria*-Arten auftreten; keine von ihnen kann mit *N. cognata*, wie es Giebel thut, vereinigt werden.

Es steht zu erwarten, dass besonders die Gattung *Neritaria* eine grosse Mannigfaltigkeit an Arten und wichtigen Leitformen liefern wird.

## Neritaria sphaeroidica n. sp.

Taf. XI, Fig. 7.

1856. *Natica Gaillardoti* bei Giebel, Lieskau, S. 64, Taf. V, Fig. 8 und 13.

Gehäuse kuglig, mit niedrigem Gewinde; Gehäusewinkel 120°; Höhe 9 Millimeter, Breite 10 Millimeter. Naht deutlich. Es sind 3—4 gewölbte, an der Naht sanft schräg abgeflachte Umgänge vorhanden; der letzte Umgang ist gross und bedeckt den vorhergehenden zum grossen Theil; daher erscheint der freie Theil der vorhergehenden Umgänge fast gar nicht gewölbt, sondern er scheint mit dem oberen Theil der letzten Windung eine Ebene zu bilden. Die Anwachsstreifen sind schwach nach vorn gebogen, schräge, rückläufig. Die Mündung ist schräg, eiförmig, hinten spitzwinklig; die Mundränder hängen zusammen; ihre Höhe beträgt $8^1/_2$ Millimeter, ihre Breite $6^1/_2$ Millimeter.

Die Aussenlippe ist dünn; die Innenlippe ist umgeschlagen; ein rundlicher callöser Vorsprung bedeckt die Stelle des Nabels

fast vollständig. Ein Zahn auf der Innenlippe ist nicht sichtbar. Die Anwachsstreifen sind ungleich stark, recht derb werdend. Die innere Resorption ist nachweisbar. Verbreitung: Zone $\gamma$ des Unteren Muschelkalks.

Vorkommen: 3 Ersatzschalenexemplare aus $\gamma$, Lieskau.

## Neritaria depressa n. sp.

Taf. XI, Fig. 8.

1856. *Natica Gaillardoti* bei Giebel, Lieskau, S. 64, Taf. V, Fig. 8 und 13.

Einen von den bisher beschriebenen *Neritarien* äusserlich wesentlich abweichenden Habitus besitzt eine Form aus $\tau$ von Lieskau, welche ich, da sie nur in einem einzigen Exemplar vorhanden ist, nicht auf innere Resorption untersuchen konnte. Ich stelle sie daher vorläufig zu *Neritaria*, da sie im übrigen die Eigenschaften dieser Gattung hat.

Das kuglige Gehäuse hat eine conische, sehr niedrige Spira und besteht aus schwach stufenförmig abgesetzten Umgängen, wobei die Wölbung des letzten an der Naht mit dem entsprechenden freien Theil des vorletzten Umganges annähernd in einer Ebene liegt. Der Gehäusewinkel beträgt etwa $150^0$, die Höhe $8^1/_2$ Millimeter, die Breite 10 Millimeter. Die Naht ist seicht. Das Gewinde besteht aus 4 Umgängen, welche stärker als bei den übrigen *Neritarien* gewölbt sind und an der Naht etwas horizontal abgeflacht sind; daher erscheinen die vorhergehenden Umgänge, welche zum grossen Theil von den folgenden bedeckt werden, stufenförmig abgesetzt, aber nicht in dem Maasse wie bei *N. prior* mut. *cognata*. Der letzte Umgang nimmt besonders stark an Umfang zu und erscheint parallel der Innenlippe bedeutend verlängert. Die Anwachsstreifen sind schwach nach vorn gebogen, schräg, rückläufig; dementsprechend ist der Verlauf der Mündungsränder. Die Mündung ist etwa kreisförmig, wenn man durch die Innenlippe einen Durchmesser legt. Die Aussenlippe ist dünn, die Innenlippe mit gelappter, callöser, vorspringender Nabelschwiele. Die Höhe der Mündung beträgt 8 Millimeter, ihre Breite 7 Millimeter; sie ist also anders als bei den bisher be-

sprochenen Formen. Ganz schwache Spiralstreifen sind hier und da angedeutet. Verbreitung: Zone $\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen: 1 Ersatzschalenexemplar *r*, Lieskau.

### Neritaria magna n. sp.

Taf. XI, Fig. 9.

Das Gewinde besteht aus 3 Umgängen, welche sehr rasch an Breite und Höhe zunehmen und stark gewölbt sind, auf dem letzten Umgang an der Naht etwas abgeflacht; sie erreichen eine Höhe = Breite = 14 Millimeter. Naht seicht. Der Aussenrand trifft die Innenlippe hinten beinahe unter einem rechten Winkel, scharf. Mündung vierseitig. Innenlippe vorn abgerundet mit kurzem, schwieligen Vorsprung am Nabel, welcher völlig bedeckt ist. Die Resorption erstreckt sich bis auf die zweite Hälfte des letzten Umganges. Vor dem callösen Vorsprung der Innenlippe ist eine tiefe Grube, einen falschen Nabel vorstellend.

Es ist möglich, dass Giebel diese Art als *Natica Gaillardoti* beschrieb, da die Gehäuseform übereinstimmt. Verbreitung: Zone $\alpha$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen:

1 Ersatzschale $\alpha$ Bennstedt
1 » $\alpha$ Lieskau.

### Neritaria prior n. sp.

Taf. XI, Fig. 10.

In der Schaumkalkzone $\alpha$ tritt eine *Neritaria* ziemlich häufig auf, welche der *N. cognata* sehr nahe zu stehen scheint. Sie unterscheidet sich

1. durch die geringere Grösse; das Gewinde besteht aus 3 Umgängen und erreicht eine Höhe = Breite = 5 Millimeter; es ist nicht ausgeschlossen, dass nur Jugendformen der *N. cognata* vorliegen;
2. durch einen breiten, lappigen, callösen Vorsprung der Innenlippe an der Stelle des Nabels.

Das letztere bis jetzt ausschlaggebende Unterscheidungsmerkmal reicht nicht aus, eine Art zu begründen; immer-

hin ist es nöthig, diese Vorläuferin der *N. cognata* GIEBEL sp. zu trennen; denn es kommt als weiteres wichtiges Moment hinzu, dass beide Formen einem verschiedenen Horizont angehören, auf den sie beschränkt bleiben. Ich nenne die in $\alpha$ auftretende Leitform *Neritaria prior*, die in $\gamma$ wichtige Leitform *Neritaria prior* mut. *cognata*.

Vorkommen: 5 Ersatzschalenexemplare aus $\alpha$, Lieskau.

## Neritaria prior mut. cognata GIEBEL s. s.

Taf. XI, Fig. 11.

1856. *Natica cognata* GIEBEL, Lieskau, S. 65, Taf. VIII, Fig. 9.

Gehäuse kuglig, mit niedrigem Gewinde, rinnenförmiger Naht; aus 4 Umgängen, die etwas stärker gewölbt sind, als bei *N. sphaeroidica* und stufig abgesetzt sind. Die letzten beiden Eigenschaften lassen diese Form auf den ersten Blick von der eben genannten unterscheiden. Der Gehäusewinkel beträgt 130°; seine Höhe = Breite = 8 Millimeter. GIEBEL hat das Gewinde als ganz verkürzt im Gegensatz zu seiner *N. Gaillardoti* von Lieskau bezeichnet. In dieser Weise möchte ich den Ausdruck nach dem vorliegenden Material in keinem Falle gebrauchen, da ich einen scharfen Gegensatz in der Höhe der betreffenden Gewinde nicht zu erblicken vermag. Ebensowenig kann man von einem flachen Theil der Umgänge reden, wenn auch die Wölbung an der Naht nur eine schwache ist. Der vorletzte Umgang wird vom letzten zur Hälfte bedeckt. Die Anwachsstreifen sind schräg, rückläufig und fast gar nicht gebogen. Die Mündung ist eiförmig, schräg, rückläufig mit dünner Aussenlippe und umgeschlagener Innenlippe, welche eine callöse rundliche Verdickung trägt. Ihre Höhe beträgt 8 Millimeter, ihre Breite 6 Millimeter. Zum Unterschiede von *Neritaria sphaeroidica* ist also hier die Mündung breiter, und die Kurve des Aussenrandes ist bei der verschiedenartigen Wölbung eine andere. Die Anwachsstreifen wechseln in der Stärke; sie sind bald gleichartig und stark, bald sehr zart und mit wenigen groben abwechselnd. Daneben weisen die Umgänge äusserst zarte Spiralstreifen in sehr grosser Zahl auf, die GIEBEL

nicht beobachtete. Die innere Resorption ist vorhanden. Verbreitung: Leitform der Zone $\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen: 9 Ersatzschalenexemplare aus $\tau$, Lieskau.

## Genus Naticella Mstr. emend. Picard.

Die Frage, welche Stellung die Gattung *Naticella* unter den *Naticopsidae* einnehme, hat durch die Monographien, welche über einzelne Schichten der alpinen Trias geschrieben worden sind, keine Lösung gefunden.

Durch die Beobachtung der Innenlippe sowie durch den sicheren Nachweis der inneren Resorption sehe ich mich veranlasst, die mitteldeutschen Muschelkalk-*Naticellen* in die Abtheilung der alpinen *Protoneritidae* zu stellen.

Als Typus der Gattung *Naticella* betrachte ich die im Schaumkalk $\chi$ in Mitteldeutschland auftretende *Naticella Bergeri* und möchte die Definition der Gattung *Naticella* folgendermaassen ergänzen:

»Schale kugelig, dünn, aus wenigen Umgängen bestehend, Spira niedrig, innere Resorption bis auf die letzte Windung: Umgänge quergerippt; Innenlippe ohne Einschnitt, ungezähnt. umgeschlagen, den Nabel bedeckend.«

Weiter hat sich ergeben, dass in der Zone $\gamma$ und $\chi$ zwei verschiedene, verwandte Arten dieser Gattung auftreten. Es ist wahrscheinlich, dass die $\chi$-Form durch Berger bei der Darstellung der Schaumkalkversteinerungen der Umgegend von Coburg zuerst beschrieben worden ist als *Natica costata*. Die $\chi$-Form ist nicht so selten, als die $\tau$-Form.

Es muss nun untersucht werden, ob die alpinen Trias-*Naticellen* dieser Gattung ebenfalls entsprechen.

### Naticella Bergeri n. sp.

Taf. XI, Fig. 12.

1860. ? *Natica costata* Berger, Schaumkalk, S. 205, Taf. II, Fig. 20.

Kugliges Gehäuse aus 3 stark gewölbten Umgängen; Höhe $4\frac{1}{2}$ Millimeter, Breite $5\frac{1}{2}$ Millimeter. Die Zahl der Querrippen beträgt auf dem letzten Umgang 15; an der Mündung stehen 5 in

annähernd gleichen Abständen; es folgen 3 etwas schwächere Rippen in der halben Entfernung von einander; dann kommen wieder stärkere in grösserer Entfernung. Sie sind an der Basis breit, um recht hoch und nach oben schneidend scharf zu werden. Ihre Richtung ist schief zur Naht, rückwärts gerichtet. Der letzte Umgang nimmt ganz plötzlich sehr stark an Umfang zu. Innere Resorption ist deutlich nachweisbar bis zum letzten Umgang. Von der *Naticella tenuicostata* unterscheidet sich die eben skizzirte Art durch die Berippung, geringere Zahl der Umgänge, das Verhältniss des Umfanges der letzten beiden Umgänge und die Dimensionen. Verbreitung: Zone $\chi$ des Unteren Muschelkalks, Leitform.

Vorkommen: 2 Steinkerne und Abdrücke aus $\chi$, Alteburg bei Arnstadt.

### Naticella tenuicostata n. sp.

Taf. XI, Fig. 13.

Das vorliegende Original, das aus dem Nachlass von GIEBEL's Aufsammlungen in Lieskau stammt, wurde von mir aus einem Stein, in den es fast ganz eingeschlossen war, annähernd vollkommen herauspräparirt. Es gehört der Zone $\tau$ an; seine Structur ist, da eine Ersatzschale vorhanden ist, recht gut zu erkennen.

Das halbkuglige Gewinde besteht aus 4 ziemlich stark gewölbten Umgängen, wobei etwa $^2/_3$ der Höhe eines Umganges jedesmal von dem nächstfolgenden Umgang bedeckt werden; der Gehäusewinkel beträgt 120°, die Höhe ist gleich der Breite $= 5^1/_2$ Millimeter.

Der letzte Umgang ist besonders gross; seine Höhe beträgt 5 Millimeter. Die Sculptur besteht aus flachen Querrippen, welche in gerader Richtung nach dem Nabel verlaufen; dieselben sind jedoch nicht senkrecht zur Naht angeordnet, sondern sie verlaufen unter einem Winkel nach rückwärts. In Folge dessen steht auch die Ebene der Mündungsränder schräg. Die Stärke der Querrippen bleibt dieselbe; aber der Zwischenraum zwischen zwei Querrippen erscheint wie die Fläche einer Kugel, welche von 2 Hauptkreisen eingeschlossen wird. Auf diesen Zwischenräumen sind äusserst feine Anwachsstreifen sichtbar. Die recht grosse Zahl der Rippen wechselt; an der Mündung sind es sehr viele.

ein Beweis dafür, dass das Exemplar ausgewachsen ist; dann wird ihre Zahl geringer, und von dem vorhergehenden Umgang an sind sie nicht mehr deutlich zu erkennen. Die Naht ist tief; die Querrippen fallen steil darauf hinab. Die Mündung ist eiförmig und hat eine Höhe von $4^1/_4$ Millimeter. Die Mundränder sind dünn und zusammenhängend. Die Innenlippe ist umgeschlagen und bedeckt die Stelle des Nabels vollständig. Die Aussen- und Innenlippe stossen hinten unter einem spitzen Winkel zusammen auf etwa $^2/_3$ der Höhe des vorletzten Umganges. Verbreitung: Zone $\tau$, Lieskau.

An alpinen nahestehenden Formen dürften *Rissoa percostata* v. Schaur., *Natica turbilina* bei v. Schaur. und *Naticella acutecostata* Klipst. zu nennen sein; doch auch von ihnen weicht die neue mitteldeutsche Form in der Berippung, den Dimensionen und in der Mündung bedeutend ab.

Vorkommen: 1 Ersatzschale aus $\tau$, Lieskau.

## Fam. Turritellidae.

Die Unsicherheit, welche bezüglich der Gattung der hier betrachteten Arten noch besteht, lässt bisher noch keine allgemeinen Betrachtungen zu.

### Genus Turritella Lam.

Von den zu *Turritella* gestellten Arten aus der deutschen Trias wurde zuerst (1854) *Turritella Theodorii* aus dem Mittleren Keuper (Lehrberger Schichten) der Coburger Gegend von Berger beschrieben und abgebildet, von Koenen beschrieb 1894 *Turritella Seebachi* aus dem Unteren Keuper der Gegend von Göttingen.

Die Zugehörigkeit gewisser jurassischer *Turritella*-Arten zu dem genus *Mathildia* Semper wurde durch Laube 1867, Cossmann 1885 und Andreae 1887 erkannt; der letztgenannte Autor schlug vor, die durch das linksgewundene Embryonalende genügend gekennzeichneten Jura-Formen »*Promathildia*« zu nennen im Gegensatz zu den kleineren recenten *Mathildia*-Arten. Zu der

neuen Gattung stellte KOKEN 1889 die Gruppe des *Cerithium bisertum* aus den Schichten von St. Cassian; KITTL fügte die Gruppe des *Cerithium bolinum* u. a. Arten hinzu.

Das Vorhandensein von *Promathildia* in der deutschen Trias sprach KOKEN zum ersten Male in seinen Leitfossilien aus; er bestimmte darin als *Promathildia* die *Turbonilla ornata* ALBERTI (1864) aus dem Unteren Keuper der Gegend von Rottweil und *Trochus silesiacus* ECK (1865) aus dem Mikultschützer Kalk in Oberschlesien; als nicht sicher bestimmt stellte er hierher *Turritella Theodorii* und *Turritella Seebachi*. Später wies KOKEN *Promathildia* auch für den Oberen süddeutschen Muschelkalk nach; er fand an einer *Turritelliden*-Form aus Marlenheim das heterostrophe Embryonalgewinde und bestimmte sie als *Promathildia bolina*; dazu beschrieb er *Promathildia Antonii*.

Die Unterscheidung von *Turritella* und *Promathildia* beruht lediglich auf dem Vorhandensein oder Fehlen des heterostrophen Embryonalgewindes und setzt ein gutes Material voraus. Die andern Eigenschaften, welche die in Frage kommenden Formen besitzen: Kantige, abgedachte Umgänge, thurmförmiges Gehäuse, tiefe Nähte, Spiral- und Quersculptur können die beiden Gattungen gemeinsam haben.

Zu den bisher bekannten Arten der mitteldeutschen Trias *Turritella Theodorii?* und *T.? Seebachi* füge ich neu hinzu:

*Turritella striata*, *T. liscaviensis*, *Turritella? oolithica* und *T.? Koeneni*.

Für *Turritella striata* und *T. liscaviensis* steht die Gattung ausser Zweifel.

Bei den übrigen Formen muss die Untersuchung des Embryonalgewindes die Entscheidung herbeiführen, ob sie zu *Turritella* oder *Promathildia* gehören. Weil das Vorhandensein von *Promathildia* in der mitteldeutschen Trias noch nicht nachgewiesen ist, habe ich ausser *Turritella liscaviensis* und *striata* die in Betracht kommenden Arten, deren Embryonalgewinde noch untersucht werden muss, vorläufig zu *Turritella* gestellt. Hiernach hätten wir in *Turritella liscaviensis*, *oolithica* und *Koeneni* drei nahestehende Arten, welche drei verschiedenen Horizonten angehören. Der

hier erweiterte Formenkreis besitzt schon ohnehin besondere geologische Bedeutung dadurch, dass *Turritella Theodorii* Leitform der Lehrberger Schicht geworden ist; ebenso müssen *T. liscaviensis* und *T. Seebachi* als wichtige Leitformen des Unteren Muschelkalks resp. des Unteren Keupers betrachtet werden.

Ausser den hier erwähnten Arten der Gattung *Turritella* wurde in der mitteldeutschen Trias *T. obsoleta* von Giebel aus dem Lieskauer Schaumkalk beschrieben; diese Art gehört jedoch zu den *Pyramidelliden*.

## Turritella? oolithica n. sp.

Taf. XII, Fig. 1.

Koken hat in seinem Beitrag zur Kenntniss süddeutscher Gastropoden S. 47 eine *Promathildia* aus dem Trochitenkalk von Marlenheim für synonym erklärt mit *Promathildia bolina* Mstr. sp. Mir liegt leider nur ein fragmentärer Abdruck einer *Promathildia* aus $mo_1$ vor, der jedoch, wie ich zeigen werde, keineswegs identisch ist mit der alpinen *Promathildia bolina*. Auf dem vorhandenen Abdruck sind die 5 letzten Umgänge des thurmförmigen Gewindes erhalten, die eine Höhe von etwa 4 Millimeter haben, eine Breite von $1^1/_2$ Millimeter; es fehlen noch die Anfangswindungen; jedenfalls weichen die gegebenen Dimensionen von denjenigen der alpinen *bolina* ab. Sämmtliche Umgänge sind im Gegensatz zur Zweizahl bei *bolina* mit 3 Spiralkielen bedeckt und durch tiefe Nähte getrennt. Die beiden oberen Kiele sind etwa gleich stark; sie stehen annähernd senkrecht über einander und schliessen eine breitere Fläche als bei *bolina* ein; auch verläuft der obere Kiel nicht in der Mitte, sondern oberhalb derselben. Der Abstand des 2. Kieles vom Nahtkiel ist annähernd derselbe wie vom oberen Kiel; dadurch wird der Habitus des Gehäuses ein ganz anderer.

Trotzdem ich wegen mangelnden Materials nicht in der Lage bin, weitere Species-Eigenschaften der vorliegenden Form anzugeben, genügt wohl das eben Angeführte zu dem Schluss, dass sich die vorliegende Art specifisch von *Prom. bolina* unterscheidet und neu zu benennen ist.

Mit der *T.? Koeneni* hat diese Art zwar die glatte Beschaffenheit der Kiele gemeinsam, sie unterscheidet sich aber, soweit jetzt schon festzustellen ist, durch die Anordnung der Kiele, Wölbung der Umgänge und geringere Grösse, sodass ihre Selbstständigkeit ausser Zweifel steht. Die Untersuchung des Embryonalgewindes steht noch aus.

Möge die Aufstellung dieser Art ein Anlass sein, der unteren Abtheilung des Oberen Muschelkalks, aus der bisher nur wenige Gastropoden bekannt sind, besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Vorkommen: 1 Abdruck aus $mo_1$ von Sondershausen.

## Turritella? Seebachi v. Koenen.

Taf. XII, Fig. 2.

1894. *Turritella Seebachi* v. Koenen, Erl. z. Bl. Göttingen S. 25.
1896. » *(? Promath.) Seebachi* v. Koenen bei Kokes, Leitfossilien, S. 602.
1898. » *Seebachi* v. Koenen bei Grunert, Triasgastropoden, S. 29, Taf. II, Fig. 10.

Zu der von v. Koenen und Grunert gegebenen Beschreibung der *Turritella Seebachi* möchte ich Folgendes hinzufügen:

Die Mundränder hängen nicht zusammen; der Aussenrand ist dünn und schwach ausgebuchtet, entsprechend dem Auftreten der Kiele. Oberhalb des mittleren Hauptkieles verläuft nicht ein einziger, sondern es sind zwei Kiele; der oberste von ihnen ist sehr schwach und liegt dicht an der Naht. Die Quersculptur besteht auf den dem mir nicht bekannten Embryonalgewinde folgenden Anfangswindungen in einer ganz schwachen Kerbung der beiden erwähnten oberen Kiele; dieselbe wird stärker auf den Mittelwindungen, um sich bei einer Breite der Umgänge von $2^1/_2$ Millimeter zur Ausbildung von dicken Rippen zwischen den beiden oberen Kielen zu steigern. Die Basis ist glatt.

Wir haben hier eine Form mit thurmförmigem Gehäuse, kantigen, abgedachten Umgängen, tiefen Nähten, Spiral- und Quersculptur; die Untersuchung des Embryonalgewindes wird erst ergeben, ob *Turritella* oder *Promathildia* vorliegt.

Die vorliegende Art tritt ziemlich häufig in einem Horizont des Unteren Keupers bei Göttingen auf, bestehend aus braunen Dolomiten und grauen Kalkplatten; ja es giebt Kalkplatten, welche

fast rein aus *Turritella*-Bruchstücken bestehen; sie muss daher als Leitform besonders beachtet werden.

Vorkommen: Häufig im Unteren Keuper bei Göttingen mit Ersatzschale.

## Turritella? Koeneni n. sp.

Taf. XII, Fig. 3.

Gehäuse schlank thurmförmig; die Umgänge sind durch deutliche Nähte getrennt und tragen zwei Hauptkiele in gleichen Abständen von der Naht, die ziemlich nahe an der Naht verlaufen, und annähernd gleich stark sind. Dazu kommt noch je ein ganz schwacher Kiel an der Naht oben und unten. Da jegliche Quersculptur fehlt, sind die Kiele glatt. Die Basis trägt mehrere Spiralkiele und ist ungenabelt. Die Mündung ist eiförmig und ähnlich derjenigen von *T.? Seebachi* gestaltet.

Diese Art steht der *T.? Seebachi* nahe; sie unterscheidet sich von ihr durch die Anordnung der Kiele auf den Umgängen und auf der Basis, durch das Fehlen der Querrippen, endlich durch die schlankere Beschaffenheit des Gehäuses.

Vorkommen: Zone der *T.? Seebachi* im Unteren Keuper bei Göttingen, Ersatzschalenexemplare.

## Turritella? Theodorii Berger.

Taf XII, Fig. 6.

1854. *Turritella Theodorii* Berger, Versteinerungen der Coburger Gegend, S. 413, Taf. VI, Fig. 7, 8.
1857. » » v. Schauroth, Schalthiere der Lettenkohlenformation des Herzogthums Coburg, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., S. 142.
1896. *Turritella (? Promathildia) Theodorii* Koken, Leitfossilien, S. 601.

Von dieser Art liegen mir zwar eine grosse Anzahl von Abdrücken, z. Th. aus Berger's Sammlung, vor; sie sind aber durchweg so schlecht erhalten, dass ich hier der Lösung der Genus-Frage nicht näher treten kann.

Vorkommen: Ziemlich häufig in der Lehrberger Schicht bei Coburg.

## Turritella liscaviensis n. sp.

Taf. XII, Fig. 4.

Gehäuse thurmförmig, aus 9 Umgängen, welche durch deutliche Nähte getrennt sind. Embryonalgewinde rechts gewunden. Höhe $4^1/_4$ Millimeter, Breite 2 Millimeter. Die Umgänge tragen auf der Mitte einen Kiel, dem ein zweiter auf der Mitte der unteren Hälfte folgt. Die beiden Lateralkiele sind gleich stark; sie erreichen ihre grösste Stärke auf den mittleren Windungen und werden auf den letzten Umgängen zu ganz schwachen Streifen, sodass der letzte Umgang bei geringer Abdachung ganz stark gewölbt erscheint. Die Basis ist nur wenig gewölbt und spiral gestreift; eine Nabelspalte scheint vorhanden zu sein. Die Mundränder hängen nicht zusammen und sind nicht verdickt.

Diese Art unterscheidet sich von der *T.? oolithica* scharf durch Dimensionen, Zahl, Lage und Stärke der Lateralkiele und wird daher getrennt. Verbreitung: Zone *α* im Unteren Muschelkalk.

Es ist nur bei besonders guter Erhaltung möglich, diese kleine Art, welche zu den zierlichsten Trias-Gastropoden gehört, zu erkennen.

Immerhin muss sie, da sie bisher nur in der Zone *α* ziemlich häufig auftritt, als Leitform dieses Horizontes besonders hervorgehoben werden.

Vorkommen: 4 Ersatzschalenexemplare aus *α* Lieskau.

## Turritella striata n. sp.

Taf. XII, Fig. 5.

Gehäuse thurmförmig, Umgänge spiralgestreift, durch tiefe Nähte getrennt. Auf den mittleren Umgängen, welche ziemlich stark gewölbt sind, verlaufen drei Spiralstreifen, auf dem letzten mehr.

Da mir nur $2^1/_2$ Umgänge erhalten sind, welche eine Länge von $1^3/_4$ Millimeter besitzen, ist zur Charakteristik mehr Material erwünscht.

Vorkommen: 1 Ersatzschale aus *α*, Lieskau.

## Fam. Pyramidellidae.

Von den 33 Formen, welche ich in der Familie der *Pyramidellidae* behandle, wurden 2 Arten von Schlotheim aus dem mitteldeutschen Muschelkalk beschrieben: *Buccinites gregarius* und *Strombites scalatus*. Den einzigen nicht unerheblichen Zuwachs erhielt diese Familie durch Giebel, welcher 10 neue Arten aus dem Lieskauer Schaumkalk benannte: *Turbonilla Zekelii*, *T. terebra*, *Chemnitzia oblita*, *Haueri*, *loxonematoides*, *Natica turris*, *Litorina Kneri*, *liscaviensis*, *Schüttei*, *alta*. Ferner hat Giebel die Gattung der Schlotheim'schen Arten als *Natica* und *Turbonilla* bestimmt; endlich glaubte er, aus dem Lieskauer Muschelkalk Arten, die aus der Trias anderer Gebiete beschrieben sind, nachweisen zu können: *Turbonilla nodulifera Dkr.*, *T. gracilior* v. Schauroth, *T. obsoleta* Zieten. Nur wenige Versteinerungslisten der mitteldeutschen Trias führen eine grössere Zahl der von Giebel aufgestellten Arten aus der Zone $\tau$ und aus anderen Horizonten an. Einen wesentlichen Fortschritt brachte Koken in seinen Leitfossilien und in der Bearbeitung süddeutscher Gastropoden, indem er, die Fortschritte in der Erkenntniss der Oberen alpinen Trias benutzend, die Gattung einer Anzahl der bekannten Arten einer Kritik unterwarf; er glaubte, die in der Oberen alpinen Trias aufgestellten Gattungen: *Loxonema*, *Anoptychia* und *Coelostylina* nachweisen zu können.

Ein Vergleich der bisher bekannten mitteldeutschen Trias-*Pyramidellidae* mit denjenigen der Oberen alpinen Trias musste mit Recht auf die Armuth in der deutschen Trias hinweisen.

Die hier folgenden Untersuchungen zeigen, dass die Schichtenfolge der mitteldeutschen Trias zwar an Arten noch bedeutend hinter der alpinen zurücksteht, aber von Armuth in dieser Beziehung nicht die Rede sein kann; dass ferner eine erheblich grössere Zahl von Gattungen, welche aus der Oberen alpinen Trias aufgestellt sind, auch in der mitteldeutschen Trias nachzuweisen ist.

Ausser den bereits erwähnten, welche Koken nachwies, sind folgende Gattungen der Oberen alpinen Trias vertreten: *Trypanostylus*, *Rhabdoconcha*, *Protorcula*.

Die Zahl der Arten habe ich um 22 vermehrt. Es hat sich ergeben, dass allerdings eine kleine Anzahl von Arten durch den ganzen Unteren Muschelkalk constant ist: *Rhabdoconcha Fritschi* (*Chemnitzia obsoleta* bei GIEBEL), *Omphaloptycha gregaria* und *O. turris;* alle andern bereits bekannten Formen dagegen scheinen auf bestimmte Horizonte beschränkt zu sein und als Leitformen besondere geologische Bedeutung zu bekommen: *Trypanostylus Haueri* in α und γ, *Loxonema Zekelii*, *loxonematoides*, *Anoptychia terebra*, *Omphaloptycha Kneri* und *liscaviensis* in γ, *Undularia dux* in χ, *Omphaloptycha Schüttei* in α — γ, *O. alta* in γ und χ. Es treten zwar verwandte Formen in höheren und tieferen Schichten auf, aber diese müssen als besondere Arten beschrieben werden. Es hat sich ferner ergeben, dass Arten, welche aus anderen Theilen Deutschlands oder aus der alpinen Trias beschrieben sind, sich bisher in der mitteldeutschen Trias nicht nachweisen lassen; wohl aber besteht eine Verwandtschaft, wie sich schon aus dem Nachweis der alpinen Gattungen ergiebt. Endlich ist die Zahl der Arten durch Beschreibung gänzlich neuer Formen nicht unerheblich gestiegen.

Es steht zu erwarten, dass bei einer gleichmässigeren Ausbeutung des Schaumkalkes χ, des Oberen Muschelkalkes und des Keupers die Mannigfaltigkeit der mitteldeutschen Trias an Gattungen und Arten noch bedeutend grösser werden wird.

## Genus Loxonema PHILLIPS.

Von den Arten, welche ich zu *Loxonema* gestellt habe, sind bisher nur *L. Zekelii* und *loxonematoides* bekannt; die erstgenannte wurde bereits von KOKEN in diese Gattung gestellt. Ausser der glatten *L. gracilior* bei GIEBEL, und *L. loxonematoides,* habe ich noch 3 glatte Formen beschrieben: *L. columnaris*, *L. elongata*, *L. Kokeni.* Die Zahl der ornamentirten Loxonemen habe ich um 2 Arten: *L. falcata* und *rectecostata* vermehrt. Auf das Vorhandensein der gerippten und geknoteten Formen wurde früher hingewiesen, wenn die DUNKER'sche Bezeichnung *Turbonilla nodulifera* gebraucht wurde. Auf die Existenz mehrerer Arten

wies R. Wagner hin, wenn er Artnamen der Schichten vom Schlern vergleichsweise einführte. Thatsächlich habe ich die oberschlesische Trias-Form nicht nachweisen können; eine Verwandtschaft mit den gerippten Trias-Formen vom Schlern besteht nicht, wohl aber mit den Loxonemen der Schichten von St. Cassian.

Das Material aus der Schaumkalkzone $\chi$ war bisher nicht ausreichend, diese Gattung in bestimmt charakterisirten Arten nachzuweisen. Auch der Obere Muschelkalk und Kenper enthält Loxonemen; aber die Erhaltung des Materials ist noch zu ungünstig, als dass ich selbstständige Arten begründen könnte.

### Loxonema Zekelii Gbl. sp.

Taf. XII, Fig. 10.

1856. *Turbonilla Zekelii* Giebel, Lieskau S. 60, Taf. VII, Fig. 8.

Die von Giebel als *Turbonilla Zekelii* beschriebene Art stelle ich zu *Loxonema*; zu der Beschreibung der Originale füge ich Folgendes hinzu: Die Anfangswindungen sind glatt; auf einem Kiel unten an der Naht werden schwache Knötchen gebildet, auf dem letzten Umgang 12; der Kiel rückt immer weiter ab, so dass die Naht tief eingeschnitten erscheint; oben an der Naht sind nur ganz schwache Anschwellungen, welche mit den infralateralen Knötchen alterniren, ausgebildet. Die Anwachsstreifen sind verkehrt S-förmig gebogen. Die Umgänge sind doppelt so breit als hoch. Die Schale ist relativ dick. Die Mündung ist vorn abgerundet; die Basis ist kegelförmig, gewölbt.

Diese Art scheint auf die Zone $\gamma$ beschränkt zu sein.

Vorkommen: 8 Ersatzschalenexemplare r Lieskau.

### Loxonema rectecostatum n. sp.

Taf. XII, Fig. 7.

Gehäuse hochkegelförmig, aus mindestens 12 fast dachförmig abgeflachten, quergerippten Umgängen. Höhe = 10, Breite = 3 Millimeter; Umgänge doppelt so breit als hoch. Die Zahl der Querrippen steigt auf den Umgängen bis etwa auf 12; sie nehmen nach der unteren Naht etwas an Stärke zu, sind scharfkantig und werden durch doppelt so breite Zwischen-

räume getrennt. Da sie nicht vollkommen an die Naht herantreten, erscheint die Naht deutlich eingeschnitten; die Querrippen treten nicht auf die Basis über. Die Basis ist ungenabelt, kegelförmig, flach gewölbt. Verbreitung: Zone $\alpha$ bis $\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Vielleicht gehört hierher das aus $2^1/_2$ Umgängen bestehende Bruchstück, welches GIEBEL *Turb. nodulifera* DUNKER genannt hat; weder GIEBEL's Form noch die hier beschriebene kann zu dieser oberschlesischen Art gestellt werden, da die Quersculptur und auch die Wölbung der Umgänge wesentlich anders sind.

Aus der alpinen Trias ist als verwandte Art *Loxonema tenuis* zu nennen; die hier beschriebene Art unterscheidet sich jedoch durch Zahl und Gestalt der Rippen und die Dimensionen, sodass die Selbstständigkeit der Art ausser Zweifel steht.

Vorkommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Ersatzschale | aus | $\tau$ | von | Lieskau |
| 1 Steinkern u. Abdruck | » | $\tau$ | » | Sondershausen |
| 1 » » | » | $\tau$ | » | Gutendorf |
| 4 Ersatzschalen | » | $\alpha$ | » | Lieskau, |

sehr häufig im Dentalienbänkchen in Hangenden aus $\beta$ von Sondershausen.

## Loxonema falcatum n. sp.

Taf. XII, Fig. 8.

Gehäuse hoch kegelförmig, aus etwa 12 flachen, quergerippten Umgängen, welche durch tiefe Nähte getrennt sind. Gegenüber *L. rectecostatum* sind die Umgänge niedriger; die Querrippen stehen schräg zur Naht und sind sichelförmig nach vorn concav; sie sind durch gleichbreite Zwischenräume getrennt und folglich in grösserer Anzahl als bei *rectecostatum*; sie sind gleich stark und treten nicht über auf die glatte Basis. Verbreitung: Zone $\alpha$ und $\beta$ des Unteren Muschelkalks.

In der Oberen alpinen Trias steht *Loxonema hybrida* MSTR. sp. aus St. Cassian dieser Art hinsichtlich der Art der Berippung nahe.

Vorkommen: häufig als Steinkern und Abdruck in Dentalienbänkchen über $mu_1$ $\beta$ und in $\alpha$ von Sondershausen.

### Loxonema Kokeni n. sp.

Taf. XII, Fig. 9.

1898. ? *Loxonema* sp. Koken, Südd. Gastrop., S. 28, Taf. 5, Fig. 2.

Gehäuse hoch kegelförmig, aus mindestens 7 Umgängen, welche eine Höhe von 11 Millimeter, eine Breite von 3 Millimeter erreichen, Gehäusewinkel 15°. Anfangswindungen gewölbt; die übrigen Umgänge zeigen die Stelle der stärksten Wölbung auf der unteren Hälfte, ohne dass es zur Ausbildung einer Kante kommt. Spindel solid, Nähte tief. Basis kegelförmig. Verbreitung: Zone $\alpha$, $\beta$ des Unteren Muschelkalks.

Das von Koken beschriebene *Loxonema* sp. dürfte der eben beschriebenen Form oder dem *Trypanostylus cylindricus* Pic. angehören. Für letztere Annahme spricht die Beschreibung: »Untere Windungen relativ hoch, seitlich abgeplattet. Nähte sehr schräg«; dagegen stimmen die Dimensionen der Zeichnung und der Gehäusewinkel überein mit der eben beschriebenen Form. Es dürfte auf einem Irrthum beruhen, wenn Kahler Berg in Hessen, anstatt bei Sondershausen als Fundstätte angegeben ist.

Vorkommen:

2 Steinkerne und Abdrücke aus d. Hang. von $\beta$, Sondershausen.
2 » » » $\alpha$, Sondershausen.

### Loxonema elongatum n. sp.

Taf. XII, Fig. 11.

1856. z. Th. *Chemnitzia oblita* Giebel, Lieskau, S. 63, Taf. VII, Fig. 3.

Gehäuse thurmförmig bis cylindrisch, aus sehr langsam anwachsenden Umgängen, deren Breiten und Höhen, auf der Oberfläche gemessen, sich verhalten wie 1 : 1,7. Umgänge schwach gewölbt, mit deutlicher Naht. Spindel hohl, Basis mit Nabelspalte. Mundränder dünn, nicht zusammenhängend. Verbreitung: Zone $\gamma$.

Es lässt sich nicht ermitteln, ob Giebel diese Form bei der Beschreibung der Lieskauer Gastropoden bereits vorgelegen hat.

Vorkommen: 2 Ersatzschalenexemplare aus $\gamma$ von Lieskau.

## Loxonema (Polygyrina) columnare n. sp.

Taf. XII, Fig. 12.

1856. ? z. Th. *Chemnitzia oblita* Giebel, Lieskau, S. 63, Taf. VII, Fig. 3.

Gehäuse pfriemenförmig verlängert, mit glatten, steil aufgewundenen Umgängen, welche eine stumpfe Lateralkante auf der unteren Hälfte tragen; Nähte tief. Innenlippe schwielig verdickt, Spindel solid. Höhe und Breite der Umgänge verhalten sich wie 10 : 16 (Millimeter). Von dem Original sind nur $2^1/_2$ Umgänge erhalten. Verbreitung: Zone $\gamma$.

Vorkommen: 1 Ersatzschale aus $\gamma$, von Lieskau.

## Loxonema loxonematoides Giebel sp.

Taf. XII, Fig. 13.

1856. *Chemnitzia loxonematoides* Giebel, Lieskau, S. 63, Taf. 7, Fig. 5.

Die beiden Originale Giebel's stellen zwei verschiedene Arten dar. Das Original, welches der Beschreibung und Abbildung entspricht, ist stark abgerieben, sodass der Verlauf der Anwachsstreifen und sonstige Sculptur nicht mehr zu beobachten ist. Zu der Beschreibung Giebel's möchte ich Folgendes hinzufügen:

Spindel solid, nicht sehr dickschwielig. Das der Spitze entbehrende Gehäuse hat $5^1/_2$ Umgänge, deren Höhe $18^1/_2$ Millimeter, Breite $7^1/_2$ Millimeter beträgt; Höhe des letzten Umganges 10 Millimeter. Höhe und Breite der Umgänge auf der Oberfläche betragen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| h = | 4 | 3 | 2 | $1^1/_2$ | Millimeter. |
| b = | 7 | 5 | $3^1/_2$ | $2^1/_2$ | » |

Die Basis ist ungenabelt; die Mündung besteht aus nicht zusammenhängenden Mundrändern; hinten ist die Mündung etwas zusammengedrückt, vorn rund. Der Aussenrand ist dünn.

Charakteristik: Gehäuse hoch kegelförmig, aus mindestens 6 stark gewölbten, glatten Umgängen. Gehäusewinkel $26^0$; Höhe zur Breite = $18^1/_2 : 7^1/_2$ Millimeter; Höhe des letzten Umganges 10 Millimeter. Umgänge annähernd doppelt so breit als hoch. Spindel solid. Basis kegelförmig, ungenabelt. Mündung eiförmig, hinten zusammengedrückt, vorn rund; Aussenrand dünn.

Vorkommen: 1 Ersatzschale aus $\gamma$, Lieskau.

### Loxonema sp.

1856. *Turbonilla gracilior* v. Schauroth bei Giebel, Lieskau, S. 61.

Von den Originalen der *Turbonilla gracilior* bei Giebel entspricht nur ein einziges der Beschreibung; dasselbe ist sehr schlecht erhalten, sodass hier Näheres zur Charakteristik und ein Vergleich mit andern Formen unterbleibt; die Dimensionen weichen von denjenigen der Abbildung v. Schauroth's wesentlich ab, sodass die obige Form nicht als identisch betrachtet werden kann.

## Genus Omphaloptycha v. Ammon.

Von den unter der Gattung *Omphaloptycha* dargestellten Arten ist am längsten bekannt: *O. gregaria* v. Schloth. sp. Durch die Versteinerungsverzeichnisse des Muschelkalks einzelner Theile Deutschlands wurde schon früh auf das massenhafte Auftreten der aus dem mitteldeutschen Muschelkalk beschriebenen Art hingewiesen, und für Bänkchen des Unteren Muschelkalks, welche fast rein aus dieser Schnecke gebildet erscheinen, die bis jetzt übliche Bezeichnung »Bucciniten- oder Turbinitenschicht« eingeführt. Giebel wurde bei der Bearbeitung des Lieskauer Muschelkalks zum ersten Male auf ein gewisses Abweichen der Schalen von *Natica gregaria* aufmerksam; er glaubte, dass hohe, schmale und niedrige, breite Gehäuse durch Uebergänge verbunden seien. Koken erörterte anlässlich der Bearbeitung süddeutscher Muschelkalkgastropoden das genus der von Schlotheim benannten Art und bildete 3 von Giebel als Extreme betrachtete Formen als Varietäten ab.

Die von Koken nur abgebildeten Varietäten habe ich beschrieben und benannt. Für die niedrige Form, welche zuerst auftritt und die häufigste ist, habe ich die Bezeichnung *gregaria* beibehalten und sie vorläufig als Grundform hingestellt; die beiden andern nenne ich var. *extensa* und var. *lata*. Die typische *gregaria*, welche bereits v. Schlotheim abbildete, und die Varietäten haben eine verschiedene verticale Verbreitung; erstere tritt in sämmt-

lichen Horizonten des Unteren Muschelkalks auf. Bisher nahm man an, dass *Omphaloptycha gregaria* auf den Unteren Muschelkalk beschränkt sei; thatsächlich treten bereits im Röth, aber auch im Oberen Muschelkalk und im Mittleren Keuper Formen auf, die mit dem Haupttypus oder einer seiner Varietäten des Unteren Muschelkalks verwandt erscheinen.

Durch GIEBEL wurde eine Anzahl neuer Arten für die Zone $\gamma$ geschaffen: *Natica turris*, *Litorina Schüttei*, *Kneri*, *liscaviensis*, *alta* und *Chemnitzia oblita*.

Alle diese Arten gehören zu der Gattung *Omphaloptycha* v. AMMON, welche KITTL [St. Cassian, S. 198], definirte: »Gehäuse dickschalig, birnförmig-biconisch bis spindelförmig und thurmförmig; Umgänge stufenförmig abgesetzt oder wenigstens mit deutlichen Nähten versehen, glatt oder mit unregelmässigen Querfalten, selten undeutlich längs gestreift. Der Nabel ist meist weit geöffnet, seltener schlitzförmig oder ganz durch die Innenlippe geschlossen, die Spindel aber ist stets hohl, die Höhlung meist etwas gedreht. Die Zuwachsstreifen sind gewöhnlich nur schwach verkehrt **S**-förmig gekrümmt, mitunter auf der Lateralseite gerade, selten dort mit einer Einbiegung versehen. Die Mündung reifer Gehäuse ist hinten und vorn zusammengedrückt und nach vorn verlängert, zeigt also eine Art Ausguss. Die Aussenlippe ist einfach, die Innenlippe etwas callös. Die Anfangswindungen mit dem Anfangsbläschen sind schwach geneigt.«

Von den oben aufgezählten Arten GIEBEL's halte ich *O. alta* und *oblita* für identisch; die betreffenden Originale sind altersverschieden. Die übrigen Arten habe ich nicht nur in der Zone $\gamma$ auch von andern Localitäten nachzuweisen vermocht, sondern auch für andere Horizonte. Aus der oberen Abtheilung des Oberen Muschelkalks liegen mir Formen vor, welche der *O. turris* und *Kneri* nahe zu stehen scheinen; endlich beschreibe ich eine Art aus der Zone $\alpha$ des Unteren Muschelkalks, welche vielleicht mit der *Coelostylina rhenana* KOKEN synonym ist.

## Omphaloptycha gregaria v. Schloth. sp. s. s.

Taf. XII, Fig. 14.

1820. *Buccinites gregarius* v. Schlotheim, Petrefkde, S. 127.
1823. » » » , Nachtr. II, Taf. 32, Fig. 6.
1842. *Buccinum gregarium*, Geinitz, Ueber einige Petrefacten des Zechsteins und Muschelkalks, N. Jahrb., S. 577, Taf. X, Fig. 8b.
1856. *Natica gregaria* Giebel, Lieskau, S. 65, Taf. V, Fig. 4.
1898. *Coelostylina gregaria* var. Koken, Südd. Gastrop., Taf. V, Fig. 8.

Die *Omphaloptycha gregaria* v. Schl. sp. ist eine im Unteren Muschelkalk ungemein häufige Art, welche oft ganze Schichten zusammensetzt (sogen. Turbinitenbänkchen). Sie wurde zuerst beschrieben und abgebildet von v. Schlotheim aus der mitteldeutschen Trias, dann von Geinitz und Giebel.

Die Ersatzschalenexemplare aus der Lieskauer Schaumkalkzone $\gamma$, welche Giebel *Natica gregaria* nannte, zeigten keine völlige Uebereinstimmung, sondern variirten zwischen schmalen, hohen und kurzen, dicken Formen. Koken erörterte das Subgenus näher und bildete in der Bearbeitung süddeutscher Gastropoden die bereits von Giebel beobachteten Extreme als 3 Varietäten des *C. gregaria* aus dem Lieskauer Muschelkalk ab.

Die Untersuchung eines ziemlich grossen Materials ergiebt, dass die Form, welche Giebel, desgleichen v. Schlotheim und Geinitz, abbildete, die häufigste im Unteren Muschelkalk ist und in allen Schichten des Unteren Muschelkalks auftritt; ich unterscheide davon dieselben Varietäten, die Koken abbildete; auch diese sind nicht auf den Horizont $\gamma$ beschränkt. Ich habe diese Varietäten beschrieben und ihnen die Namen var. *lata* und var. *extensa* gegeben einmal, weil sich bisher ihre verticale Verbreitung nicht übereinstimmend erweist, andrerseits weil im Röth, im Oberen Muschelkalk und im Mittleren Keuper verwandte Formen bestehen.

Die unterscheidenden Merkmale für die Varietäten bestehen in:

1. dem Verhältniss der Breite und Höhe,
2. der Höhe der Spira,
3. der Beschaffenheit des Nabels;

sie erscheinen mir nicht ausreichend, neue Arten darauf zu begründen.

Charakteristik: Das Gehäuse ist kegelförmig, mit niedriger Spira und besteht aus mindestens 5 Umgängen, welche stufenförmig abgesetzt sind und in frischem Zustande Spiralstreifen mit vertieften Punktreihen auf der sonst glatten Oberfläche zeigen. Das Gehäuse ist dünnschalig und hat einen Apicalwinkel von ca. 100°. Seine Höhe erreicht 15 Millimeter, seineBreite 11 Millimeter. Der sichtbare Theil der Umgänge ist 3 bis $3^1/_2$ Mal so breit als hoch; die Höhen der freien Theile der Umgänge betragen über der Mündung 3, $1^1/_2$, $^3/_4$ Millimeter.

Die Umgänge sind durch eine tiefe Naht getrennt und beginnen mit einer breiten Depression, auf welcher die gewölbte Lateralseite nicht ganz senkrecht steht. Die Spindel ist hohl. Die Anwachsstreifen, welche ich nur in seltenen Fällen beobachtete, sind auf dem letzten Umgang annähernd gerade, nach dem Nabel umgebogen. Die Mündung ist schräg oval und hat zusammenhängende Mundränder; die Innenlippe ist umgeschlagen und an der Stelle des Nabels schwielig verdickt, jedoch mit offener Nabelspalte; eine Nabelkante ist vorhanden. Die Aussenlippe ist dünn. Höhe : Breite der Mündung beträgt $9 : 6^1/_2$ Millimeter.

Verbreitung: Zone $\alpha$ bis $\chi$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Steinkerne und | Abdrücke | aus | $\alpha$ | von | Sondershausen |
| 3 | » | » | » | » | $\alpha$ | » | Cölme. |
| 1 | » | » | » | » | $\alpha$ | » | Lieskau. |
| 3 | Schalen | | | » | $\alpha$ | » | Lieskau. |
| 24 | » | | | » | $\gamma$ | » | Lieskau. |
| 1 | Steinkerne und | Abdrücke | | » | $\gamma$ | » | Lieskau. |
| 20 | » | » | » | » | $\gamma$ | » | Sondershausen. |
| 2 | » | » | » | » | $\delta$ | » | Sondershausen. |
| 2 | » | » | » | » | $\delta$ | » | Worbis. |
| 2 | » | » | » | » | $\delta$ | » | Freyburg a. U. |

### Omphaloptycha n. sp.

Taf. XII, Fig. 15.

Im Röth von Langenbogen kommt ziemlich häufig eine *Omphaloptycha* vor, welche der typischen *O. gregaria* nahe zu stehen scheint. Sie besitzt wie diese eine niedrige Spira, unterscheidet sich aber von ihr durch die geringe Grösse, ferner durch die niedrigen, stärker gewölbten Umgänge. Das Gehäuse besteht aus mindestens 4 Umgängen, welche eine Höhe von 6 Millimeter, eine Breite von 4 Millimeter haben. Wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes muss eine Beschreibung zunächst unterbleiben.

Vorkommen: 5 Steinkerne und Abdrücke aus dem Röth von Langenbogen.

### Omphaloptycha sp.

Taf. XIII, Fig. 7.

Einige Steinkerne aus dem Oberen Muschelkalk zeigen grosse Aehnlichkeit mit *O. gregaria*; sie besitzen gewölbte Umgänge mit Nahtdepression, niedrige Spira und übertreffen die Form des Unteren Muschelkalks an Grösse.

Sie sind stark verwittert, sodass eine Beschreibung erst später erfolgen kann.

### Omphaloptycha gregaria var. extensa nov. var.

Taf. XII, Fig. 16.

1898. *Coelostylina gregaria* var. Kokes, Südd. Gastrop., Taf. V, Fig. 7.

Das Gehäuse besteht aus mindestens 6 stufenförmig abgesetzten, flach gewölbten Umgängen mit hohler Spira. Dieselben sind glatt und tragen feine Spiralstreifen mit vertieften Punktreihen. Der Gehäusewinkel beträgt 90°, wobei der letzte Umgang nicht berücksichtigt ist; die Höhe ist = 15 Millimeter, die Breite 9 Millimeter. Es entspricht also im Gegensatz zu *O. gregaria* derselben Höhe eine geringere Breite. Der sichtbare Theil der Umgänge ist $2^1/_2$ Mal so breit als hoch; sie beginnen mit einer schmalen, horizontalen Abflachung, die rechtwinklig auf der Lateralfläche steht; mehr als die Hälfte ihrer Höhe wird über der

Naht sichtbar; darin spricht sich der schlanke Habitus des Gehäuses aus, der deutlich von demjenigen der *O. gregaria* verschieden ist. Ob etwa durch eine andere Anzahl von Umgängen der sichtbare Theil der Umgänge grösser ist als bei *gregaria*, liess sich nicht feststellen. Die Höhe des sichtbaren Theiles der Umgänge beträgt hier an der Mündung 4, 2, 1 Millimeter. Die Anwachsstreifen sind ganz schwach verkehrt **S**-förmig gebogen und dementsprechend ist der dünne Aussenrand der Mündung gestaltet. Die Mündung ist länglich oval mit zusammenhängenden Mundrändern; hinten wird sie schmal, ist aber abgerundet; nach vorn scheint sie etwas erweitert. Die Innenlippe ist umgeschlagen, verdickt und bedeckt den Nabel vollständig; eine Nabelkante ist vorhanden. Höhe : Breite der Mündung beträgt 9 : 5 Millimeter.

Diese Varietät ist, soweit sich bisher feststellen liess, auf die Horizonte $\alpha$ bis $\gamma$ des Unteren Muschelkalks beschränkt.

Vorkommen:

3 Steinkerne und Abdrücke aus $\alpha$, Sondershausen.
1 » » » » $\alpha$, Bennstedt.
4 » » » » $\gamma$, Sondershausen.
8 Schalenexemplare » $\gamma$, Lieskau.

## **Omphaloptycha gregaria** var. **lata** nov. var.

Taf. XIII, Fig. 1.

1898. *C. gregaria* var. Koken, Südd. Gastr., Taf. V, Fig. 11.

Gehäuse mit kegelförmiger Spira; aus mindestens 6 stufig abgesetzten glatten Umgängen, welche Spiralstreifung mit vertieften Punktreihen tragen; Gehäusewinkel etwa 90°. Vollständige ausgewachsene Exemplare liegen nicht vor; kleinere haben eine Höhe und Breite von $13\frac{1}{2}$, resp. 9 Millimeter; grössere vermuthlich 15 : 10; wir haben eine Form, welche eine Mittelstellung einnimmt zwischen der typischen *O. gregaria* und var. *extensa*. Ein weiterer Unterschied ergiebt sich hier durch die grössere Anzahl von Umgängen auf einem Gewinde derselben Höhe. Dadurch verändert sich das Verhältniss der Höhe und Breite der einzelnen Windungen; der sichtbare Theil der Umgänge ist 3 Mal so breit als hoch; die Lateralfläche der Umgänge ist ziemlich gewölbt; die Höhen des

freien Theils der Umgänge betragen: $4^1/_2$, 2, 1,1 Millimeter. Die Nahtdepression ist wie bei *gregaria* entwickelt und steht senkrecht auf der Lateralfläche. Die Spindel ist hohl; die Anwachsstreifen sind schwach verkehrt **S**-förmig gebogen. Die Mündung ist schräg oval; die Aussenlippe ist dünn; die Innenlippe ist umgeschlagen und lässt eine weite Nabelspalte offen; eine Nabelkante fehlt. Höhe der Mündung zur Breite beträgt 7 : 5 oder 9 : 5,7. Verbreitung: Zone $\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen:

2 Steinkerne und Abdrücke $\gamma$, Sondershausen.
13 Ersatzschalenexemplare $\gamma$, Lieskau.

## Omphaloptycha sp. cfr. arenacea Fraas.

Taf. XIII, Fig. 2.

Aus dem *Semionotus*-Sandstein von der Wachsenburg liegen mir mehrere *Omphaloptychen* vor, von denen eine Art unzweifelhaft der *O. gregaria* var. *extensa* nahesteht; sie ist durch schmales Gehäuse mit flachen Umgäugen und hoher Spira ausgezeichnet. Der Erhaltungszustand ist von dem gewöhnlichen abweichend, indem wir hier Sandstein-Ausgüsse des Abdrucks vor uns haben; sie sind leider sehr unvollkommen, sodass ich eben nur die obige Behauptung mit Bestimmtheit aussprechen kann. Es besteht die Möglichkeit, dass diese Art synonym ist mit *Paludina arenacea* Fraas. Mit *Natica alpina Merian* (Escher von der Linth, Vorarlberg 1853, Taf. V, Fig. 54—57) ist jedenfalls weder die vorliegende Form noch *Pal. arenacea* zu vereinigen.

## Omphaloptycha turris Giebel sp.

Taf. XIII, Fig. 3.

1856. *Natica turris* Giebel, Lieskau S. 65, Taf. V, Fig. 5.

Die *Omphaloptycha turris* wurde durch Giebel von *Natica gregaria* getrennt, mit der sie jedoch später auch wieder vereinigt worden ist. Ich möchte zu der Beschreibung der selbstständigen Art Giebel's Folgendes hinzufügen:

Die Lateralfläche der Umgänge ist schwach abgeplattet und gegen die Basis durch eine stumpfe Kante abgegrenzt. Die Maasse,

welche GIEBEL angiebt, sind auf Millimeter bezogen; wohl in Folge eines Druckfehlers sind »Linien« angegeben; ich schliesse dies einmal aus den Originalen, aber auch aus der Abbildung. Der sichtbare Theil der Umgänge ist $2^1/_2$ mal so breit als hoch: es wird über $^1/_3$ der Höhe eines Umganges von dem nächstfolgenden bedeckt. Die Spindel ist hohl, die Anwachsstreifen sind verkehrt **S**-förmig gebogen. Die Innenlippe ist an der Nabelspalte etwas verdickt und umgeschlagen; eine Nabelkante fehlt.

Diese Art gehört zu *Omphaloptycha*; sie ist wie *O. gregaria* häufig und nimmt wesentlichen Antheil am Aufbau der Turbinitenbänkchen; ihre Verbreitung erstreckt sich auf den ganzen Unteren Muschelkalk.

Charakteristik: Gehäuse klein, kegelförmig mit mindestens 6 treppenartig abgesetzten, durch tiefe Nähte getrennten, glatten Umgängen. Der freie Theil der Windungen erscheint gewölbt; die Lateralseite ist jedoch schwach abgeplattet und gegen die Basis durch eine stumpfe Kante abgegrenzt. Das Gehäuse ist dünnschalig, hat einen Apicalwinkel von etwa $65^0$ und erreicht eine Höhe von 11 Millimeter, eine Breite von 8 Millimeter. Der letzte Umgang nimmt etwa $^2/_3$ der Höhe des Gehäuses ein. An der Naht ist eine schmale Depression ausgeprägt, auf welcher die flach gewölbte Aussenseite annähernd senkrecht steht. Etwas über $^1/_3$ der Höhe der einzelnen Umgänge wird von den nächstfolgenden bedeckt; die Höhen über der Mündung betragen 2, $1^1/_2$, $^8/_{10}$ Millimeter. Die Spindel ist hohl. Die Mündung ist eiförmig, hinten etwas zusammengedrückt und besteht aus zusammenhängenden Mundrändern. Die Aussenlippe ist vorn und soweit sie den offenen Nabel begrenzt, etwas verdickt und umgeschlagen. Eine Nabelkante fehlt. Höhe und Breite der Mündung betragen 5 : 3 (Millimeter). Verbreitung: Unterer Muschelkalk.

Aus dem Oberen Muschelkalk liegen mir einige schlecht erhaltene Steinkerne vor, welche dem Gesammthabitus nach der beschriebenen Art nahestehen dürften.

Vorkommen:

15 Schalenexemplare aus $\alpha$, Lieskau.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Steink. u. | Abdr. | » | $\alpha$, | Gutendorf. |
| 9 | » | » | » | $\alpha$, | Sondershausen. |
| 8 | » | » | » | $\alpha$, | Cölme. |
| 1 | » | » | » | $\alpha$, | Bennstedt. |
| 36 | Schalenexemplare | | » | $\gamma$, | Lieskau. |
| 20 | Steink. u. | Abdr. | » | $\gamma$, | Sondershausen. |
| 1 | » | » | » | $\gamma$, | Schraplau. |
| 2 | » | » | » | $\chi$, | Freyburg a. U. |
| 1 | » | » | » | $\chi$, | Sondershausen. |

Turbinitenbänkchen in Sondershausen ($\beta$, $\gamma$), Bennstedt ($\alpha$), Berka a. I., Eisenach.

## **Omphaloptycha Schüttei** Giebel sp.

Taf. XIII, Fig. 4.

1856. *Litorina Schüttei* Giebel, Lieskau, S. 68, Taf. 5, Fig. 12.

Die von Giebel aus dem Schaumkalk beschriebene, sehr seltene *Litorina Schüttei* gehört zu *Omphaloptycha*. Sie ist nicht auf die Zone $\gamma$ beschränkt, sondern tritt bereits in $\alpha$ auf. Sie steht der *O. turris* nahe und unterscheidet sich von ihr in folgenden Punkten:

Gehäuse schlank kegelförmig mit langsam zunehmenden flachen Umgängen, welche spirale Streifen mit vertieften Punktreihen tragen, im übrigen glatt sind. Der Gehäusewinkel beträgt 50°; Höhe : Breite = 8 : $5^1/_2$. Der sichtbare Theil der Umgänge ist etwa doppelt so breit als hoch; nur ein geringer Theil eines Umganges wird von dem folgenden bedeckt; dementsprechend wird der äussere Habitus anders. Anwachsstreifen sind nicht zu beobachten. Die Mündung ist durch einen engeren Nabel ausgezeichnet, eiförmig, die Mundränder hängen nicht zusammen.

Die *Turbonilla Altenburgensis* Geinitz[1]) aus dem Oberen Zechstein der Gegend von Altenburg scheint eine Vorläuferin der *Omphaloptycha Schüttei* zu sein. Die Untersuchung einiger von Geinitz in das hiesige Museum gelieferter Exemplare ergab die unzweifelhafte Zugehörigkeit zu dem genus *Omphaloptycha*. Die

[1]) Geinitz, Deutscher Zechstein, S. 7, Taf. 3, Fig. 9 und 10.

hohle Beschaffenheit der Spindel geht ohne weiteres aus der Anwesenheit von Spindel-Steinkernen hervor. Der allgemeine Habitus ist demjenigen der *O. Schüttei* Gbl. sp. ausserordentlich ähnlich; die Zechsteinform ist bedeutend kleiner.

Verbreitung: Zone $\alpha$ bis $\gamma$.

Vorkommen:

4 Steink. u. Abdr. aus $\alpha$, Cölme.
9 » » » $\alpha$, Sondershausen.
2 Ersatzschalen » $\gamma$, Lieskau.

## Omphaloptycha Kneri Gbl. sp.

Taf. XIII, Fig. 5.

1856. *Litorina Kneri* Giebel, Lieskau, S. 67, Taf. V, Fig. 7 und 11.

Die von Giebel als *Litorina Kneri* beschriebene Art aus dem Lieskauer Schaumkalk habe ich nur aus diesem Horizont $\tau$ nachzuweisen vermocht: sie muss daher als Leitversteinerung von $\tau$ betrachtet werden; ich füge eine ergänzende Beschreibung hinzu, aus der gleichzeitig die Zugehörigkeit dieser Art zu *Omphaloptycha* zur Genüge resultirt.

Charakteristik: Das hoch kegelförmige Gehäuse von mittlerer Grösse besteht aus mindestens 7 Umgängen, die schwach stufig abgesetzt und gewölbt sind. Die subsuturale Nahtdrepression ist schmal, aber deutlich. Die Umgänge sind glatt und tragen in spiraler Anordnung vertiefte Punktreihen. Die Schale ist mässig stark und besitzt für die Anfangswindungen einen Gehäusewinkel von etwa 50°; Höhe, resp. Breite betragen 30, resp. 15 Millimeter. Der sichtbare Theil der Umgänge ist etwa $2^1/_3$ mal so breit als hoch. Die Höhen, resp. Breiten des freien Theiles der Umgänge betragen:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| h = | $6^3/_4$ | $4^3/_4$ | 3 | 2 | $1^1/_2$ | Millimeter |
| b = | 15 | $10^1/_2$ | 7 | $4^1/_2$ | 3 | « |

Die Naht ist tief. Ausser der die Nahtdrepression begleitenden Kante zeigt sich noch eine zweite Kante, welche ganz schwach als Grenze gegen die Basis auf dem letzten Umgang sichtbar wird. Die Spindel ist hohl; die Anwachsstreifen sind verkehrt **S**-förmig gebogen; entsprechend ist der Verlauf des Aussenrandes der Mündung.

Die Mundränder hängen nicht zusammen. Die Mündung ist oval, nach hinten etwas verengt, vorn abgerundet. Der Nabel ist durch eine weite Nabelspalte geöffnet; einen Unterschied der Nabelspalte bei Jugendformen und bei ausgewachsenen Exemplaren vermochte ich nicht zu erkennen. Eine Nabelkante fehlt. Verbreitung: Zone $\gamma$ im Unteren Muschekalk.

Vorkommen:

23 Schalenexemplare aus $\gamma$, Lieskau.
6 » » $\gamma$, Sondershausen.

## Omphaloptycha liscaviensis Gbl. sp.

Taf. XIII, Fig. 6.

1856. *Litorina liscaviensis* Giebel, Lieskau, S. 68, Taf. V, Fig. 9.

Die von Giebel aus dem Schaumkalk von Lieskau beschriebene *Litorina liscaviensis* gehört dem genus *Omphaloptycha* an; sie ist Leitform der Zone ; im Unteren Muschelkalk. Giebel hat nur Unterscheidungsmerkmale dieser Art von *Litorina Kneri* angegeben; von diesen haben die spiralen Punktreihen, die Anwachsstreifen, Beschaffenheit von Basis und Mündung als solche keine Bedeutung, wohl aber das schlankere Gehäuse, die flachen Umgänge und die Dimensionen.

Charakteristik: Gehäuse hoch kegelförmig mit mittelstarker Schale. Das Gewinde besteht aus mindestens 7 Umgängen, welche stufig abgesetzt sind, spirale Punktreihen tragen und ganz flach sind, ähnlich wie bei *O. Schüttei*. Der Gehäusewinkel der ersten Windungen beträgt 45°; der Gesammthabitus ist bedeutend schlanker. Das Verhältniss von Höhe und Breite beträgt auf der Oberfläche der Umgänge:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| h = 4 | $2^3/_4$ | 1,9 | 1,4 | 0,8 | Millimeter |
| b = 8 | 5 | $3^3/_4$ | $2^1/_2$ | $1^3/_4$ | » |

es weicht ab von demjenigen bei *O. Kneri*, weil hier auf dieselbe Höhe eine grössere Anzahl von Umgängen kommt. Höhe und Breite des Gehäuses verhalten sich wie 1 : 2 (h = 24 Millimeter); der sichtbare Theil der Windungen ist doppelt so breit als hoch. Die Anwachsstreifen sind verkehrt **S**-förmig gebogen. Die Mündung ist eiförmig, mit zusammenhängenden Mundrändern. Die Innen-

lippe ist an der Nabelspalte schwach verdickt und umgeschlagen; eine Nabelkante fehlt. Verbreitung: Zone $\gamma$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen:

12 Schalenexemplare aus $\gamma$ von Lieskau.
3 Steink. u. Abdr. » $\gamma$ » Sondershausen.

### Omphaloptycha alta GIEBEL sp.

Taf. XIII, Fig. 9.

1856. *Litorina alta* GIEBEL, Lieskau, S. 68, Taf. 5, Fig. 15.
1856. *Chemnitzia oblita* GIEBEL, Lieskau, S. 63, Taf. 7, Fig. 3.

GIEBEL erkannte die Selbständigkeit dieser Art; weil ihm erst 2 Bruchstücke vorlagen, war er noch nicht in der Lage, eine Beschreibung zu geben; er stellte nur die Unterscheidungsmerkmale fest, in denen die neue Art von den Litorinen, die er für verwandt hielt, abwich.

Die von GIEBEL aufgestellte Art gehört der Gattung *Omphaloptycha* an: sie ist identisch mit *Chemnitzia oblita* und tritt ausser in der Terebratelzone auch im Schaumkalk des Unteren Muschelkalks auf.

Charakteristik: Gehäuse thurmförmig. Umgänge glatt, schwach gewölbt, Spindel hohl. Gewinde etwas pupoid, daher hat der von GIEBEL gemessene Gehäusewinkel von 30° nur für bestimmte mittlere Windungen Werth. Die Dimensionen können auch jetzt noch nicht vollständig angegeben werden:

7 Umgänge, ohne die Anfangswindungen, erreichen eine Höhe von 29 Millimeter, eine Breite von 13 Millimeter; der letzte Umgang hat eine Höhe von 15 Millimeter.

Die Höhen und Breiten betragen auf der Oberfläche gemessen:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h = | 5 | 4 | 3 | $2^1/_4$ | $1^1/_2$ | 1 | Millimeter |
| b = | 10 | 8 | 6 | $4^1/_2$ | 3 | 2 | » |

Eine obere Nahtkante, von der GIEBEL spricht, ist nicht zu beobachten; die Anwachsstreifen sind ganz flach verkehrt **S**-förmig gebogen. Die Mündung besteht aus nicht zusammenhängenden Mundrändern; der Aussenrand ist dünn, der Innenrand ist umgeschlagen, eine tiefe Nabelspalte erzeugend; eine Nabelkante fehlt. Verbreitung: Zone $\tau$ und $\chi$ im Unteren Muschelkalk.

Die eben beschriebene Form unterscheidet sich von den bisher beschriebenen Formen durch die thurmförmige, etwas pupoide Gestalt, durch das Fehlen der Spiralsculptur und durch die tiefe Nabelspalte.

Die von Giebel als *Chemnitzia oblita* beschriebene Art ist mit der hier beschriebenen identisch und bezieht sich auf ältere Formen, welche einen Umgang mehr besessen haben. Von den 9 Originalen entspricht nur ein einziges der gegebenen Abbildung und Beschreibung; alle übrigen, meist Bruchstücke, gehören zu *Trypanostylus* und *Polygyrina*; nach einem derartigen Bruchstück dürfte auch der letzte Umgang bei der Abbildung ergänzt sein.

Vorkommen:

| | | |
|---|---|---|
| 12 Steink. u. Abdr. | $\gamma$, | Sondershausen. |
| 7 Ersatzschalen | $\gamma$, | Lieskau. |
| 3 Steink. | $\chi$, | Freyburg a. U. |

## Omphaloptycha cfr. rhenana Koken.

Taf. XIII, Fig. 8.

1898. *Coelostylina rhenana* Koken, Südd. Gastropoden, S. 38, Taf. IV, Fig. 1 u. 2.

Das Gewinde besteht aus 6 — 7 glatten Umgängen, welche sehr stark in einander eingeschachtelt sind, sodass nur $^1/_5$ der Höhe eines Umganges frei bleibt. Der freie Theil der Umgänge erscheint gewölbt; die Lateralfläche des letzten Umganges ist ein wenig abgeplattet. Mündungsränder dünn, nicht zusammenhängend. Nabel mit offener Spalte. Vorkommen: Zone $\alpha$ im Unteren Muschelkalk.

h = 5 Millimeter b = $3^3/_4$ Millimeter, Höhe des letzten Umganges $3^1/_2$ Millimeter.

Der Nachweis obiger Form dürfte bei der geringen Grösse da, wo nur Steinkern und Abdrücke gesammelt werden, schwierig sein. Ich bin bisher nicht im Stande, sie von der aus dem Trochitenkalk von Marlenheim beschriebenen *Coelostylina rhenana* Koken, die mir nur aus der Beschreibung und Abbildung bekannt ist, zu trennen.

Vorkommen: 4 Exemplare aus $\alpha$ von Lieskau.

## Genus Trypanostylus Cossm.

Der von Kittl für die Obere Trias von St. Cassian aufgestellten Gattung *Eustylus*, welche nach diesem Autor synonym mit *Trypanostylus* Cossm. ist, entspricht in der mitteldeutschen Trias die von Giebel beschriebene *Chemnitzia Haueri* und die nachstehend beschriebenen neuen Arten; diese Arten sind auf die untere Abtheilung des Unteren Muschelkalks beschränkt, wo sie nicht selten sind, und gehören zu den wichtigen Leitformen dieses Horizontes.

Die Eigenschaften, welche für die Gattung bezeichnend erscheinen, zu welcher die beiden Arten gehören, sind folgende: »Gehäuse fast cylindrisch, glatt, mit sehr langsam anwachsenden Umgängen, welche durch seichte Nähte getrennt sind. Mündung hochoval, Basis kegelförmig. Spindel solid oder hohl«.

Durch die solide Beschaffenheit der Spindel reiht sich der mitteldeutsche *Tr. cylindricus* der alpinen Gruppe des *Tr. triadicus* an; der durch hohle Spindel ausgezeichnete *T. Haueri* erscheint als Vertreter der Gruppe des *T. militaris*.

### Trypanostylus Haueri Giebel sp.

Taf. XIII, Fig. 10.

1856. *Chemnitzia Haueri* Giebel, Lieskau, S. 63, Taf. VII, Fig. 4.
1896. *Chemnitzia (Coelostyl.) Haueri* Giebel bei Kokes, Leitfossilien, S. 599.

Gehäuse thurmförmig, etwas pupoid mit hohler Spindel und mindestens 10 Umgängen. Die Dimensionen des grössten Exemplares betragen h = 34 Millimeter, b = $11^1/_2$ Millimeter; Höhe des letzten Umganges 14 Millimeter. Die Höhen resp. Breiten auf der Oberfläche der Umgänge betragen

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h = | 1 | $1^1/_2$ | 2 | $2^1/_2$ | 3 | 4 | 5 | 6 | Millimeter |
| b = | 2 | $2^1/_2$ | $3^1/_2$ | $4^1/_2$ | $5^1/_2$ | $7^1/_2$ | 9 | 11 | » |

Die Dimensionen der Mündung sind nicht vollkommen zu beobachten. Aus obigen Zahlenangaben geht bereits das langsame Anwachsen der äusserst schwach gewölbten, nicht stufig abgesetzten Umgänge hervor; die Naht der Anfangswindungen ist seicht,

später ist sie deutlich. Der Verlauf der Zuwachsstreifen lässt sich nicht beobachten. Die Mündung ist eiförmig, hinten zugespitzt; ihre Mundränder hängen nicht zusammen; der Aussenrand ist dünn und scharf. Die Basis ist kegelförmig, schwach gewölbt und trägt eine Nabelspalte; sie ist nicht abgesetzt. Verbreitung: Zone *α* bis *γ* im Unteren Muschelkalk.

Giebel hat diese Form zuerst beschrieben und mit seiner *Chemnitzia oblita* verglichen. Beide wurden 1864 von Alberti für synonym erklärt und seitdem unter dem Namen *oblita* von Schauroth in dessen Lettenkohlenformation und von Blankenhorn aufgeführt, während Koken sie in seinen Leitfossilien wieder auf Grund der von Giebel aufgestellten unterscheidenden Merkmale schied; letztere habe ich an dem von Giebel hinterlassenen Material nicht bestätigt gefunden; wohl aber scheide ich beide Formen schon auf Grund der Unterschiede der Genera, zu denen sie gehören.

Vorkommen:

6 Steink. u. Abdr. aus *α*, Sondershausen.
1 Ersatzschale » *α*, Weidenbach
2 Steink. u. Abdr. aus Wellenkalk im Hangenden von *β*, Sondershausen.
1 Steink. u. Abdr. aus *γ*, Schraplan.
4 » » » » *γ*, Sondershausen.
3 Ersatzschalen » *γ*, Lieskau.

## Trypanostylus cylindricus n. sp.

Taf. XIII, Fig. 11.

Gehäuse fast cylindrisch, Gehäusewinkel 11°; einer Höhe von 22 Millimeter entspricht eine Breite von 3½ Millimeter; der dazu gehörige Steinkern enthält 9 Umgänge; in Wirklichkeit dürfte die Zahl der Umgänge mindestens 12 betragen haben, da von den ersten Umgängen, welche zu Lebzeiten der Schnecke innen mit Kalkspath ausgefüllt waren, kein Steinkern existirt. Höhe und Breite verhalten sich bei den letzten Umgängen auf der Oberfläche gemessen wie 1 : 1,25. Jedenfalls geht aus den Zahlen hervor, dass die flachen Umgänge langsam an Umfang zunehmen

müssen: sie sind durch seichte, ziemlich schräg stehende Nähte getrennt. Die Spindel ist solid. Basis gewölbt, ohne kantige Begrenzung.

Vorkommen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 Steinkerne und Abdrücke | | | . . . . | von $\alpha$, | Sondershausen. |
| 3 » | » | » | Wk. im Hangenden | » $\beta$, | » |
| 1 » | » | » | . . . . | » $\alpha$, | Bennstedt. |

## Trypanostylus rectelineatus n. sp.

Taf. XIV, Fig. 3.

Gehäuse haferkornähnlich, schwach pupoid, Umgänge fast flach und glatt; seichte Nähte fast horizontal; der letzte Umgang mit der Mündung ist anscheinend ganz regelmässig gewunden. Einer Höhe von $10^1/_2$ Millimeter und einer Breite von $2^1/_2$ Millimeter entsprechen mindestens 8 Umgänge. Die Höhen und Breiten der einzelnen Umgänge ergeben, auf der Oberfläche von Naht zu Naht gemessen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| h = | 1,75 | 1,25 | 1 | 0,75 | Millimeter. |
| b = | $2^1/_2$ | 2 | 1,5 | | » |

Der Gehäusewinkel beträgt etwa 14°. Die Basis ist nicht kantig begrenzt. Verbreitung: Zone $\alpha$ des Unteren Muschelkalks.

Vorkommen:

2 Abdrücke aus $\alpha$, Sondershausen.
1 » » $\alpha$, Cölme.

## Genus Anoptychia Koken, em. Kittl.

Koken hat in seinen Leitfossilien die von Giebel aus dem Lieskauer Schaumkalk $\gamma$ beschriebene *Turbonilla terebra* zu der Untergattung *Anoptychia* gestellt. Da zu den beiden Originalen Giebel's nur noch ein Abdruck des Anfangsgewindes hinzugekommen ist, also die Form zu den seltensten gehört, bin ich nur in der Lage, die erste Beschreibung zu ergänzen. Ich stelle diese Art mit Vorbehalt zu *Anoptychia*; sie genügt der von Kittl gegebenen Charakteristik; nur der Mangel einer infralateralen Kante unterscheidet sie bisher.

## Anoptychia terebra Gbl. sp.

Taf. XIII, Fig. 12.

1856. *Turbonilla terebra* Giebel, Lieskau, S. 61, Taf. VII, Fig. 7.
1896. *Anoptychia* » » , Koken, Leitf., S. 600.
1898. » *semiglabra*. z. Th. Grunert, Triasgastropoden, S. 44.

Zu der Beschreibung Giebel's möchte ich Folgendes hinzufügen:

Beide Originale aus *r* von Lieskau sind unvollständig: das eine ist stark abgerieben; von dem andern sind $6^1/_2$ Umgänge erhalten, wovon 3 glatt, $3^1/_2$ quer gefaltet sind. Die Höhe und Breite des thurmförmigen Gehäuses dürften etwas grössere Dimensionen, als Giebel angiebt, erreicht haben, etwa 12 : 5 Millimeter. Die flachen Umgänge sind oben von einer abgerundeten Kante begleitet; sie sind etwa doppelt so breit als hoch und durch eine deutliche Naht getrennt; die Anfangswindungen tragen etwa 13 Querfalten pro Umgang. Die Spindel ist solid, die Basis flach conisch.

Giebel nahm an, dass diese Art der *Turritella semiglabra* Mstr. sp. nahestehe. Grunert hat sie in Folge dessen mit der alpinen Form für synonym erklärt. Nach dem Vorgang von Koken, welcher die deutsche Art als *Anoptychia* bezeichnete, führt Grunert die Form der Unteren deutschen Trias mit der bezeichneten der Oberen alpinen Trias als *Anoptychia semiglabra* Mstr. sp. auf, ohne zu berücksichtigen, dass Kittl die alpine Form Münster's zu der Gattung *Eustylus* gestellt hatte.

Ein Vergleich mit *Eustylus semiglaber* Mstr. sp. ergiebt als abweichende Merkmale die cylindrische Gestalt, die Dimensionen, die abweichende Quersculptur, sodass die Selbstständigkeit der von Giebel aufgestellten Art ausser Zweifel steht und nicht einmal von einer Verwandtschaft mit der alpinen Form die Rede sein kann.

Vorkommen: 2 Schalenexemplare, 1 Abdruck aus $\gamma$ von Lieskau.

## Genus Undularia Koken.

»Gehäuse thurmförmig, erhebliche Dimensionen erreichend; Umgänge der Anfangswindungen gewölbt, in den Mittelwindungen flach bis concav werdend; treppenförmig abgesetzt durch eine obere wulstige Nahtkante, zu der noch eine zweite unten an der Naht hinzutreten kann; sonst glatt. Naht seicht bis tief rinnenförmig. Gehäusewinkel zwischen 21⁰ und 36⁰. Basis kegelförmig, mehr oder weniger gewölbt mit mindestens 3 spiralen Rippen, ungenabelt. Spindel solid. Mündung rhomboidisch mit ganz engem Ausguss. Anwachsstreifen zwischen den beiden Kielen concav.«

Die bisher unter dem Namen *»Undularia scalata«* zusammengefassten Formen beobachtete ich als Ersatzschalenexemplare aus *α* von Bennstedt, aus *τ* von Lieskau und in einem Fall aus $\mathbf{mo}_1$ von Nietleben; im übrigen beobachtete ich Abdrücke. Gemessen wurden ausser dem Gehäusewinkel noch die Höhen des sichtbaren Theiles der Umgänge auf der Oberfläche und die Breiten. Das Messen des Gehäusewinkels ergab breite, thurmförmige Gestalten aus *γ* und schlanke. Auf die Winkelmaasse der einzelnen Species lege ich keinen besonders hohen Werth, da die Zahl der eine einwandfreie Messung zulassenden Exemplare immer nur eine kleine war. Ich fertigte speciell zum Messen der grösseren Formen, bei denen das Anlegegoniometer nicht ausreichte, Pappeprismen mit entsprechendem Winkel an.

Die Steinkerne weisen auf das Vorhandensein von Kielen hin; sie sind auf den mittleren und letzten Umgängen flach, auf den früheren hingegen gewölbt und fast frei aufgewunden, was auf eine intensive Kalkspathausfüllung der Schaleninnenseite hindeutet. Dass die Spindel solid sei, beobachtete ich nicht nur an Steinkernen, sondern auch an Verticalschnitten durch Ersatzschalenexemplare.

Ich war nicht in der Lage, das Embryonalgewinde zu beobachten; desgleichen waren Anfangs- und Schlusswindungen nicht häufig vollständig zu sehen.

Koken hat als Typus der Gattung *Undularia* die *U. scalata* hingestellt. Wie weit alpine Arten hierher gehören, bleibt dahin-

gestellt. Irrthümlich wurden leider alpine Arten, welche der oben definirten Gattung nicht genügen, mit dieser Gattung vereinigt. Die Folge war, dass andere Definitionen der Gattung *Undularia* aufgestellt und neue, verwandte Gattungen hinzugefügt wurden. In der Monographie der Hallstädter Gastropoden[1]) hat Koken diese Irrthümer klargelegt und auf die unterscheidenden Merkmale von *Undularia* (Typus *U. scalata*) hingewiesen: Solide Spindel, scharf abgesetzte Basis, Kanten oben und unten an der Naht. Ohne jegliche Begründung hat Kittl diese richtigen Beobachtungen Koken's angezweifelt und den Namen *Undularia* für alpine Arten, welche dieser Gattung fernstehen, weiter angewendet. Ich habe deshalb an dieser Stelle die Gattung *Undularia* nochmals ausführlich definirt.

Ich halte die Gattung *Undularia* für verwandt mit *Pustularia*, weil sie wie jene thurmförmig ist, eine solide Spindel und eine gewölbte, abgesetzte Basis mit Ausguss hat. Beide genera weichen jedoch erheblich ab in der Beschaffenheit der Naht, der Aussenseite der Windungen und der Sculptur, sodass ich es für angemessen erachte, sie auseinander zu halten.

Die bisherige *Undularia scalata* v. Schloth. sp. bildet ein treffendes Beispiel für die Tendenz anzunehmen, dass dieselbe Art durch den ganzen Muschelkalk bestehen könne; sie wird aus verschiedenen Theilen Deutschlands aus den einzelnen Abtheilungen des Muschelkalks angeführt. Thatsächlich weichen die *Undularia*-Formen der einzelnen Horizonte einmal in den Dimensionen, dem Gehäusewinkel etc., andererseits in der Oberflächensculptur in so mannigfacher Weise ab, dass ich es für berechtigt halte, neue Arten zu begründen. So wird die Trias aber nicht nur um 3 neue Gastropoden-Arten bereichert, sondern sie erhält in ihnen zugleich wichtige Leitformen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Undularia* | *scalata* | s. s. | in $\gamma$. |
| » | dux | | » $mu_2\,\chi$. |
| » | *concava* | » | » $mo_1$. |
| » | *tenuicarinata* | » | $\alpha$ und $\gamma$. |

[1]) Gastropoden der Trias um Hallstadt, Abhandl. d. K. K. Reichsanstalt, Wien 1897.

Ich habe den Namen »*scalata*« für die $\gamma$-Form beibehalten, weil das Original v. SCHLOTHEIM's mit der in $\gamma$ auftretenden Form übereinstimmt.

## Undularia dux n. sp.

Taf. XIV, Fig. 6.

Schon unter den *Pleurotomariidae* zeigte der Schaumkalk Formen mit sehr grossen Dimensionen; die *Scalata*-Formen des Schaumkalks erreichen wohl unter den Schnecken der deutschen Trias die grössten Dimensionen. Aus dem mir vorliegenden Material, das vorzugsweise von Freyburg a. U., ausserdem aus Worbis, Berka a. d. J., Sondershausen stammt, kann ich schliessen, dass sie nicht so häufig sind als in der Terebratelzone $\tau$. Da mir meist nur Schluss- und Mittelwindungen von Steinkernen und wenig Abdrücke vorliegen, bieten die Maasse nicht die Sicherheit als diejenigen der Formen aus den übrigen Horizonten. Ich maass an einem Abdruck die Höhen resp. Breiten von Naht zu Naht:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| h = 43 | 30 | 23 | 19 | 14 Millimeter | } | dazu ein Gehäusewinkel |
| b = | 42 | 34 | | » | } | von etwa 25°. |

Die grössten Dimensionen bietet ein Steinkern:

b = 80 62 46 Millimeter.

Wir haben also eine Form, die im Gehäusewinkel und Höhe- resp. Breiteproportionen der *tenuicarinata* aus $\alpha$ nahekommt, aber sie unterscheidet sich von ihr einmal in der Grösse, weiterhin in der Sculptur. Während bei der $\alpha$-Form Kiele nur ganz schwach ausgebildet sind, beobachten wir bei der $\chi$-Form 2 wulstige Kanten von ziemlicher Stärke. Die untere rückt ziemlich weit von der Naht ab, etwa doppelt so weit als die obere; dabei ist die untere stärker als die obere. Der zwischen ihnen liegende Theil der Umgänge ist nur ganz schwach concav. Die Art der rinnenförmigen Vertiefung der Naht ist somit auch eine ganz andere. Abgesehen von den einen verschiedenen Gehäusewinkel bestimmenden Funktionen weicht also die vorliegende Form auch in der Sculptur von der $\alpha$-Form ab. Die Spindel ist solid. Die Basis ist ungenabelt, flach conisch, deutlich abgesetzt.

Vorkommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | Steinkerne und Abdrücke | aus | $\chi$ | von Freyburg a. U. |
| 7 | » » | » | $\chi$ | » Worbis. |
| 1 | » » | » | $\chi$ | vom Ohmgebirge. |
| 1 | Schalenexemplar | » | $\chi$ | von Schraplau. |

## Undularia scalata v. Schloth. sp. s. s.[1])

Taf. XIV, Fig. 2.

1820. *Strombites scalatus* v. Schloth., Petrefactenk., S. 109, Taf. 32, Fig. 10.

Von dieser Form liegt mir aus Lieskau eine grössere Anzahl von Ersatzschalenexemplaren vor, sowie aus Sondershausen Steinkerne nebst Abdrücken; sie wurde von Giebel eingehend beschrieben und abgebildet.

Das grösste mir vorliegende Exemplar dürfte eine Länge von 14 Centimeter gehabt haben; die Höhe der vorhandenen Umgänge beträgt 10 Centimeter, die Breite des vorletzten Umganges 3,5 Centimeter. Die Höhen und Breiten auf der Oberfläche der Umgänge betragen annähernd constant:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h = | 21 | $17^1/_2$ | 14 | $10^1/_2$ | $8^1/_2$ | 6 | $4^1/_2$ | $3^1/_2$ | Millimeter. |
| b = | | 31 | 25 | 20 | 16 | 12 | 9 | 7 | » |

In einem Falle maass ich $h_3 = 14^3/_4$, $h_4 = 21$ Millimeter. Der Gehäusewinkel schwankt zwischen 32° und 36°; mehrere schlankere Exemplare können wegen schlechter Erhaltung noch keine Berücksichtigung finden; der Winkel der Nahtlinie gegen die Horizontale ist äusserst klein. Die Anfangswindungen sind ganz schwach gewölbt, glatt. Auf den Mittelwindungen tritt zunächst

---

[1]) Der Turbinit, den J. J. Schröter in seiner »Vollst. Einleitung in die Kenntniss und Geschichte der Steine und Versteinerungen« 1774 auf Seite 487 aufführt, abgebildet von Ritter 1732 in seinem Buche:

»*Lucubratiuncula de alabastris Schwarzburgicis*«, ist wahrscheinlich die *Scalata*-Form aus $\gamma$, falls der Fundort richtig angegeben ist.

Das Original, welches v. Schlotheim, Taf. XXXII, Fig. 10 abbildet, stammt aus der Gegend von Querfurt und besteht in einem Steinkern; derselbe stimmt mit der eben beschriebenen Form überein, sodass ich auf diese Form die Bezeichnung v. Schlotheim's anwende.

oben an der Naht eine stufig abgesetzte Kante auf, ihre Oberfläche ist flach. Die Naht ist bisher seicht. Es gesellt sich bald eine zweite wulstige Kante (im obigen Fall auf den 5 letzten Umgängen) hinzu, von der Stärke der oberen. Beide Kanten nehmen an Stärke zu; der zwischen ihnen liegende Theil der Umgänge wird schwach concav; die Naht erscheint immer mehr rinnenförmig vertieft. Nur wenige Ersatzschalenexemplare waren so gut erhalten, dass sie nach vorn zu concave Anwachsstreifen zeigten. Die Basis ist kegelförmig, sehr wenig gewölbt, durch die untere Kante deutlich abgesetzt, ungenabelt und trägt einige Spiralkiele. Die Spindel ist solid. Die Mündung ist rhomboidisch mit engem, langen Ausguss.

## Undularia tenuicarinata n. sp.

Taf. XIV, Fig. 5.

1898. z. T. *Undularia scalata* Kokes, Südd. Gastrop., S. 600.
1856. » Giebel, Lieskau, S. 62.

Die *Scalata*-Formen sind in der Zone $\alpha$, der tiefsten Schicht des Muschelkalkes, aus der ich sie kenne, gar nicht häufig; ich bearbeitete theils Ersatzschalenexemplare theils Steinkerne nebst Abdrücken aus der Gegend von Lieskau, Schafstedt, Bennstedt, Cölme, Sondershausen. Das grösste Exemplar ist 75 Millimeter hoch, $24^1/_2$ Millimeter breit und umfasst mindestens 10 Umgänge. Schon ein Vergleich von Höhe und Breite dieser und der $\gamma$-Form zeigt ganz andere Proportionen:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h = | 12 | $9^1/_2$ | $7^1/_2$ | 6 | 5 | $3^3/_4$ | $2^3/_4$ | Millimeter. |
| b = | $22^1/_2$ | 17 | $14^1/_2$ | 11 | $8^1/_2$ | 6 | $4^1/_2$ | » |

Der dazu gehörige Gehäusewinkel beträgt 26°. Das Bennstedter Schalenexemplar hat etwas geringere Breitendimensionen, ist also noch etwas schlanker. Die Anfangswindungen sind nur schwach gewölbt, um bald ganz flach zu werden. Erst auf den letzten 4 Windungen, bei einer Höhe von 6 Millimeter tritt die obere Stufenkante auf, ohne besondere Stärke zu erreichen; noch viel geringer ist die Entwicklung der unteren Kante. Die Naht ist auf den Anfangswindungen linienförmig und bleibt auch später

seicht. Nur die Schlusswindung wird auf der Oberfläche etwas concav. Anwachsstreifen und Spiralstreifen auf der Basis zu beobachten, lässt das immerhin kleine Material nicht zu. Die Spindel ist solid. Die Basis ist kegelförmig, ungenabelt, wenig, aber mehr als die $\gamma$-Form gewölbt. Die Mündung weicht ab entsprechend den oberen Proportionen, ist aber sonst sehr ähnlich.

Ein einziges Exemplar aus $\gamma$ hat dieselben Dimensionen und denselben Gehäusewinkel; ich trage kein Bedenken, dasselbe zu der beschriebenen Species zu stellen, zumal auch die Oberflächenbeschaffenheit übereinstimmt. Der günstige Erhaltungszustand des Abdruckes zeigt, dass die obere Nahtkante bereits früher, bei einer Höhe von $2^1/_2$ Millimeter, auftritt. Bei einer Höhe von 7 Millimeter beginnt die Naht tief zu werden, indem der vorhergehende Umgang wulstig abgerundet erscheint.

Vorkommen:

| | | |
|---|---|---|
| 2 Steinkerne . . . . . | aus $\alpha$, | Bennstedt. |
| 1 » . . . . . | » $\alpha$, | Cölme. |
| 5 » . . . . . | » $\alpha$, | Sondershausen. |
| 1 Schalenexemplar . . . | » $\alpha$, | Bennstedt. |
| 1 » . . . | » $\alpha$, | Lieskau. |
| 1 Steinkern und Abdruck . | » $\gamma$, | Sondershausen. |

## **Undularia concava** n. sp.

Taf. XIV, Fig. 4.

Aus den oolithischen Bänken der Zone $mo_1$ liegen mir 3 Steinkerne und ein ziemlich vollständiges Ersatzschalenexemplar vor. Der Erhaltungszustand der Steinkerne lässt eine Identificirung mit letztgenanntem Exemplar noch nicht zu. Die Form erreicht eine Höhe von annähernd 6,5 Centimeter, eine Breite von 2,1 Centimeter und hat über 8 Umgänge gehabt. Höhe und Breite auf der Oberfläche der Umgänge gemessen betragen:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h = | $10^1/_2$ | $8^1/_2$ | $6^1/_2$ | $5^1/_2$ | $4^1/_2$ | 3 | Millimeter. |
| b = | $16^1/_2$ | 13 | 11 | 9 | 7 | 5 | » |

Diesen Dimensionen entspricht ein Gehäusewinkel von 21°. Während also die Höhen nur wenig von denjenigen der $\gamma$-Form

abweichen, so wird die Breitezunahme wesentlich anders, und wir erhalten einen spitzeren Winkel. Die Form ist erheblich spitzer als *tenuicarinata* aus *α*. Sie weicht aber ausserdem noch in der Beschaffenheit der Oberfläche und der Kanten von allen bisherigen Formen ab. Die Mittelwindungen sind flach und durch eine wenig vertiefte rinnenförmige Naht getrennt, indem oben und unten eine gleich starke Kante vorhanden ist. Auf dem viertletzten Umgang wird plötzlich der untere Kiel bedeutend stärker und schneidenartig und rückt von der Naht zurück; der obere wird etwa halb so stark und tritt halb so weit zurück. Der zwischen beiden Kielen gelegene Theil der Umgänge wird ziemlich stark concav. Auf der deutlich abgesetzten Basis sind ausser dem begrenzenden unteren Nahtkiel 3 Spiralkiele deutlich sichtbar. Die Basis ist conisch und ziemlich stark gewölbt, ungenabelt, die Mündung mit kurzem Ausguss. Die vorliegende Form steht in gewissen Beziehungen zu *U. dux* aus *χ*, indem sie schlank ist und dieselbe Lage und Stärke der Kiele hat; immerhin lässt sie sich durch die anderen Merkmale sehr gut unterscheiden. Mit *U. tenuicarinata* aus *α* stimmt sie bloss in der schlanken Gestalt überein.

Vorkommen:

1 Schalenexemplar aus **mo**$_1$, Nietleben.
? 1 Steinkern . . » **mo**$_1$, vom Ohmgebirge.
? 1 » . . » **mo**$_1$, » Hainberg b. Göttingen.

## Genus Protorcula Kittl.

Zu der von Kittl für die Obere Trias von St. Cassian aufgestellten Gattung *Protorcula* stelle ich zwei neue Arten, *Protorcula lissotropis* und *punctata*, welche der gegebenen Definition entsprechen; die Spiralstreifung ist jedoch bei der erstgenannten Form vielleicht in Folge der geringen Dimensionen und des Erhaltungszustandes nicht nachzuweisen. Beide Arten sind in der Zone *α*, *β* des Unteren Muschelkalks recht häufig und müssen als wichtige Leitformen betrachtet werden.

### Protorcula lissotropis n. sp.

Taf. XIII, Fig. 13.

Gehäuse thurmförmig, Umgänge schwach concav, durch tiefe Nähte getrennt: an der Naht ist oben und unten je ein abgerundeter glatter Kiel auf allen Umgängen zu beobachten; der untere ist etwas stärker als der obere. Einer Höhe von $4^1/_2$ Millimeter und einer Breite von $1^1/_2$ Millimeter entsprechen mindestens 9 Umgänge. Anwachsstreifen und Spiralstreifen sind nicht zu beobachten. Die Spindel ist solid; die Basis ist ungenabelt, flach.

Diese wichtige Leitform des Dentalienbänkchens im Hangenden von $\beta$ hat gewisse Aehnlichkeit mit der aus St. Cassian beschriebenen *Pr. excavata*; sie unterscheidet sich von derselben durch geringe Grösse und abweichende Beschaffenheit der Kiele.

Vorkommen: 5 Abdrücke aus dem Dentalienbänkchen im Hangenden von $\beta$, Sondershausen.

### Protorcula punctata n. sp.

Taf. XIII, Fig. 14.

Gehäuse hoch kegelförmig, Umgänge concav, durch tiefe Nähte getrennt; Anfangswindungen mit 2 glatten schwachen, kielartigen Erhebungen an der Naht. Der infralaterale Kiel entwickelt sich stärker und bekommt schwache Anschwellungen, welche auf den Mittelwindungen zu Knötchen anwachsen, die ein wenig über die Naht des nächstfolgenden Umganges hinwegragen. Von den unten an der Naht ausgebildeten Knötchen gehen schwache, nach vorn concave Anwachsfalten nach dem sublateralen schwächeren Kiel, um hier Anschwellungen zu erzeugen, welche der Lage nach mit den infralateralen Knötchen alterniren. Die Anwachsstreifen sind verkehrt S-förmig gekrümmt. Schwache Spiralstreifung ist vorhanden. Die Zahl der infralateralen Knötchen beträgt auf den letzten Umgängen je 12.

Vorkommen:

| | |
|---|---|
| Sehr häufig in $\alpha$, bei Lieskau<br>» » » $\alpha$, Cölme<br>» » » $\alpha$, Sondershausen. | Steinkerne und Abdrücke, Ersatzschalen. |

## Genus Heterocosmia Koken.

### *Heterocosmia Hehlii* Zieten bei Koken.

Es ist mir bisher nicht gelungen, diese von Zieten aus süddeutschem Muschelkalk beschriebene Form in der mitteldeutschen Trias nachzuweisen.

Bezw. der localen und verticalen Verbreitung finden sich irrige Angaben in der Literatur, auf welche ich hier aufmerksam machen möchte.

*Chemnitzia Hehlii* wird in der süddeutschen und südwestdeutschen Trias angegeben von Zieten, Alberti, Sandberger, Koken (südd. Gastrop.), Philippi für Oberen Muschelkalk und von einigen auch für die untere Abtheilung des Keupers; nur Benecke giebt Unteren Muschelkalk an und Sandberger ausser Oberem Muschelkalk die Zone *r* im Unteren Muschelkalk. Was das Auftreten der *Chemnitzia Hehlii* in Thüringen anlangt, so ist sie mit Sicherheit in der Literatur nicht bekannt geworden; v. Seebach führt für die oolithischen Schichten, den Trochitenkalk und die unteren Thonplatten eine ? *Chemnitzia Hehlii* an. Auf diese nicht einwandfreie Angabe begründet sich die erste irrige Angabe von Eck (Oberschlesien), der in seinem Versteinerungsverzeichniss *Ch. Hehlii* im Trochitenkalk und in den Nodosenschichten Thüringens angiebt. Ein anderes Versehen machte Koken in seinen Leitfossilien, wenn er schrieb »*Chemnitzia Hehlii* Zieten sp., Unterer Muschelkalk«; denn abgesehen von den Angaben von Benecke war *Ch. Hehlii* nur aus Oberem Muschelkalk bekannt. In der späteren Bearbeitung (südd. Gastropoden) erwähnt Koken *Ch. Hehlii* aus Unterem Muschelkalk nicht. Grunert giebt für *Ch. Hehlii* n. A. den Unteren Muschelkalk von Thüringen an, indem er die Angaben von Eck und Koken (Leitfossilien) combinirte.

## Genus Rhabdoconcha Gemmellaro.

Schale thurmförmig, Umgänge hoch, spiralgestreift, letzter Umgang kürzer als der übrige Theil des Gewindes. Spindel so-

lide. Mündung oval, vorn abgerundet, hinten verschmälert, ohne Ausguss, Mundränder nicht zusammenhängend, Aussenlippe dünn.

Diese Genus-Beschreibung führt uns zu den spiralgestreiften *Chemnitzien*, und zwar zu dem bisher aus Oberer alpiner Trias, aus Jura und Kreide bekannten Subgenus *Rhabdoconcha* Gemmellaro.

## Rhabdoconcha Fritschi n. sp.

Taf. XIV, Fig. 1.

1856. *Turritella obsoleta* Zieten bei Giebel, Lieskau. S. 69, Taf. VII, Fig. 2.

Im Jahre 1898 wies Koken in seiner Arbeit über süddeutsche Gastropoden darauf hin, dass *Turritella obsoleta* bei Giebel mit der von Zieten für den süddeutschen Wellendolomit aufgestellten *Loxonema obsoleta* in der äusseren Schalenbeschaffenheit nicht übereinstimme. Giebel stellte seine Form zu *L. obsoleta* besonders deshalb, »weil dessen Steinkerne am besten in die Gehäuse passen.« Ein Vergleich von mitteldeutschen Steinkernen mit den Abbildungen, welche Koken von *Loxonema obsoleta* Zieten sp. giebt, und auch mit *Lox. detrita* Goldf., einer Form, die nach Koken's Vermuthung vielleicht mit obiger Form synonym ist, lehrt, dass Unterschiede nicht nur in Höhe und Breite und damit auch im Gehäusewinkel bestehen, sondern dass auch ein anderes Verhältniss der Höhe des letzten Umganges zur Höhe des Gewindes besteht. Ich trage daher kein Bedenken, diese Form als vollständig selbstständig zu beschreiben.

Das thurmförmige Gehäuse besteht aus einer Anzahl ziemlich stark gewölbter Umgänge mit deutlichen Anwachsstreifen und schwachen Spiralkielen. Giebel bezeichnete dieselben als »undeutlich, welche durch Abreibung leicht verloren gehen und nicht auf allen Umgängen vorhanden sind«. Ich beobachte indess, dass an vollständig unversehrten Ersatzschalenexemplaren, die deutliche Wachsthumslinien tragen, ebenso an Abdrücken keine Spiralstreifung auftritt; dagegen beobachtete ich bei mehreren bis zu einem gewissen Grade abgeriebenen Lieskauer Ersatzschalenexemplaren auf den letzten Umgängen etwa 8 — 10 deutlich vorhandene schwache Spiralkiele. Endlich liegen mir noch abgeriebene

Stücke vor, bei denen fast nichts von Spiralstreifung zu sehen ist. Man kann daher annehmen, dass die Spiralstreifung in der innern Schalenstructur liegt und nur bei bis zu einem gewissen Grade abgeriebenen Exemplaren sichtbar ist. Der Gehäusewinkel liegt zwischen 30° und 32°, lässt sich aber nicht immer messen, da die Wölbung der einzelnen Umgänge verschieden stark sein kann. Der Winkel, welchen die Nahtlinie mit der Horizontalen bildet, ist ziemlich gross und die Stelle der höchsten Wölbung der Umgänge fällt auf den unteren Theil, sodass von einem regelmässigen, weiten Bogen nicht die Rede ist; dies ist ganz deutlich auf den letzten, grössten Umgängen zu erkennen. Die Stärke der Wölbung der Anfangs- und Mittelwindungen nimmt gleichmässig zu: die Anfangswindungen haben nicht ziemlich flache Seiten, wie GIEBEL es darstellt. In Folge der starken Wölbung der Umgänge erscheint die Naht tief eingeschnitten. Ich habe wie bei *Undularia* die Höhe der Umgänge auf der Oberfläche von Naht zu Naht, und auch die Breiten gemessen und erhielt folgende Maasse:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h = | 12 | 9 | $6^3/_4$ | $4^1/_2$ | 3 | 2 | Millimeter |
| b = | 19 | $14^1/_2$ | 11 | 8 | 6 | 4 | » |

Die Gesammthöhe und Breite betragen bei einem Exemplar ohne Spitze h = 53 Millimeter, b = 22 Millimeter, (ergänzt vielleicht 55—58 Millimeter) auf 6 Umgänge ohne die Anwachswindungen. Die Anwachslinien laufen von der Naht ziemlich weit rückwärts, bilden einen flachen, nach vorn concaven Bogen, um ziemlich gerade in der Richtung auf den Nabel weiter zu verlaufen; die Gesammtconcavität ist ziemlich stark. Die Mündung ist oval, vorn abgerundet; Höhe und Breite verhalten sich etwa wie 3 : 4 ($14^1/_2$ : $19^1/_2$ Millimeter): GIEBEL konnte dieses an seinem Material nicht so deutlich sehen. Die Mündung ist hinten verschmälert; die Mundränder hängen nicht zusammen. Der Aussenrand ist dünn und scharf. Die Basis ist kegelförmig, gewölbt, ungenabelt. Verbreitung: Zone $\alpha$ bis $\chi$ im Unteren Muschelkalk.

Vorkommen:

4 Ersatzschalen aus $\gamma$, Lieskau.
4 Steink. u. Abdr. » $\gamma$, Sondershausen.

1 Steink. u. Abdr. aus $\chi$, Freyburg a. U.
1 » » » $\chi$, Göttingen.
1 » » » $\alpha$, Bernburg.
1 » » » $\alpha$, Sondershausen.

## Fam. Actaeonidae.

Von den *Actaeoniden* der deutschen Trias wurde zuerst *Actaeonina elongata* Moore 1861 aus dem süddeutschen Rhät beschrieben. Später wurde wiederholt auf das Vorkommen dieser Gattung in der mitteldeutschen Trias hingewiesen, so von K. v. Fritsch und von v. Koenen. Erst 1898 wurden zwei weitere Arten der süddeutschen Trias durch Koken beschrieben: *Actaeonina germanica* und *A. alsatica*. Mir liegen *Actaeoniden* aus dem Oberen Muschelkalk vor; doch sind sie zu klein, als dass eine genügende Präparation möglich wäre, und werden desshalb noch nicht beschrieben.

Dagegen behandle ich hier eine *Actaeonina* aus dem Unteren Keuper, da es mir möglich ist, ihre Verschiedenheit von den alpinen und süddeutschen Arten nachzuweisen. Wenn ich auch noch nicht in der Lage bin, eine vollständige Beschreibung zu geben, so benenne ich diese unzweideutig selbstständige Art, um aufs neue die Aufmerksamkeit auf das Vorhandensein dieser Familie in der mitteldeutschen Trias zu lenken. Aus der Oberen alpinen Trias sind 3 Arten bekannt; wir haben somit hier eine Familie, welche in der deutschen Trias mannigfaltiger zu werden verspricht.

### Genus Actaeonina d'Orbigny.

#### Actaeonina ovata n. sp.

Taf. XIV, Fig. 7.

Gehäuse oval, Spira kegelförmig, lezter Umgang sehr gross. Das Gewinde besteht aus mindestens $4^1/_2$ äusserst schwach gewölbten Umgängen, deren Gesammthöhe ungefähr $2^1/_2$ Millimeter, deren Breite $1^1/_4$ Millimeter beträgt. Die Windungen sind oben an der Naht schwach abgeplattet. Basis und Mündung sind nicht zu beobachten; es ist daher nicht festzustellen, ob die in der

alpinen Trias auftretende Untergattung *Cylindrobullina* vorliegt. Das Original lässt keine feinere Oberflächenbeschaffenheit erkennen.

Die eben beschriebene Art steht der *Act. elongata* MOORE nahe und der für die Schichten von St. Cassian beschriebenen *Actaeonina scalaris* MSTR. sp.: sie hat mit ihnen die flachen Umgänge und die Nahtdrepression gemeinsam. Sie unterscheidet sich 1. durch die geringere Grösse, 2. durch das Verhältniss der Zahl der Windungen zu den Dimensionen. Weitere Unterschiede stehen bisher wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes aus.

Diese Art stammt aus dem Horizont, in welchem die *Turritella Seebachi* v. KOENEN auftritt, und dürfte dieselbe sein, welche v. KOENEN in den Erläuterungen zu Bl. Göttingen für diesen Horizont erwähnt

Vorkommen: 2 Ersatzschalenexemplare aus dem Unteren Keuper bei Göttingen.

# Uebersicht

## der Gastropoden der mitteldeutschen Trias.

Die Zahlen bedeuten die Anzahl der untersuchten Exemplare; die Leitformen sind gesperrt gedruckt.

| Lfd. No. | Art | Röth. | Trigonienbk. | Wellenkalk | α | β | Wk. Dentalienbk. | γ | χ | Mittl. Muschelk. | Oolith. Sch. | Trochitenk. | Nodosussch. | Unt. Keuper | Mittl. Keuper |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Entalis torquata* v. Schloth. sp. | . | . | h | 30 | 2 | hh | 19 | 32 | . | . | . | . | . | . |
| 2 | *Entalis laevis* v. Schloth. sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | hh | . | . |
| 3 | *Worthenia Hausmanni* Goldf. sp. | . | . | . | 41 | . | 4 | 17 | . | . | . | . | . | . | . |
| 4 | *Worthenia Fritschi* n. sp. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 5 | » *Leysseri* Giebel sp. | . | . | . | 5 | . | . | 8 | . | . | . | . | . | . | . |
| 6 | » sp. | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 7 | » *Leysseri* var. *subcostata* | . | . | . | 11 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 8 | *Worthenia Leysseri* mut. *grandis* | . | . | . | . | . | . | . | 9 | . | . | . | . | . | . |
| 9 | *Worthenia laevis* n. sp. | . | . | . | . | . | . | . | 9 | . | . | . | . | . | . |
| 10 | » sp. | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| 11 | » sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| 12 | » *elatior* n. sp. | . | . | . | 4 | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . |
| 13 | » *elatior* mut. *maxima* | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . |
| 14 | *Temnotropis Credneri* n. sp. | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| 15 | » *parva* n. sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| 16 | *Euomphalus exiguus* Phil. s. s. | . | . | . | 6 | . | . | 38 | . | . | . | . | . | . | . |
| 17 | » » mut. *arietina* | . | . | . | . | . | . | . | 83 | . | . | . | . | . | . |
| 18 | *Delphinula Kokeni* n. sp. | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 19 | » *infrastriata* v. Stromb. | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |
| 20 | *Tectospira Chopi* n. gen., n. sp. | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 21 | *Adeorbis liscaviensis* n. sp. | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 22 | *Fedaiella magna* n. sp. | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 23 | *Marmolatella plana* n. sp. | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 24 | *Hologyra Noetlingi* Koken | . | . | . | . | . | . | 12 | . | . | . | . | . | . | . |
| 25 | » *Eyerichi* Noetling | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . |

| Lfde. No. | Art | Röth. | Trigonienbk. | Wellenkalk | α | β | Wk. Dentalienbk. | γ | χ | Mittl. Muschelk. | Oolith. Sch. | Trochitenk. | Nodosussch. | Unt. Keuper | Mittl. Keuper |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | *Hologyra* n. sp. . . . . . . . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . | . | . | . | . |
| 27 | *Fritschia multicostata* n. gen. n. sp. . . . . . . . . | . | . | . | 9 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |
| 28 | *Fritschia paucicostata* n. gen. n. sp. | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 29 | *Neritaria sphaeroidica* n. sp. . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . |
| 30 | » *prior* n. sp. . . . . | . | . | . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 31 | » » *mut. cognata* . | . | . | . | . | . | . | 9 | . | . | . | . | . | . | . |
| 32 | » *depressa* n. sp. . . . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 33 | » *magna* n. sp. . . . . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 34 | *Naticella Bergeri* n. sp. . . . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . |
| 35 | » *tenuicostata* n. sp. . . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 36 | *Turritella liscaviensis* n. sp. . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 37 | » ? *oolithica* n. sp. . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| 38 | » ? *Seebachi* v. Koenen | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | hh | . |
| 39 | » ? *Koeneni* n. sp. . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| 40 | » ? *Theodorii* Berger . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | hh |
| 41 | » *striata* n. sp. . . . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 42 | *Loxonema Zekelii* Giebel sp. . | . | . | . | . | . | . | 8 | . | . | . | . | . | . | . |
| 43 | » *rectecostatum* n. sp. | . | . | . | 4 | . | hh | 3 | . | . | . | . | . | . | . |
| 44 | » *falcatum* n. sp. . . | . | . | . | h | . | hh | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 45 | » *Kokeni* n. sp. . . . | . | . | . | 2 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 46 | » *elongatum* n. sp. . . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |
| 47 | » (*Polygyrina*) *columnare* n. sp. . . . . . . . . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 48 | *Loxonema loxonematoides* Gbl. sp. | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 49 | » sp. . . . . . . . . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 50 | *Omphaloptycha gregaria* v. Schloth. sp. . . . . . | . | h | h | 22 | . | h | 45 | 6 | . | . | . | . | . | . |
| 51 | *Omphaloptycha* n. sp. . . . . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 52 | *Omphaloptycha* sp. . . . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . |
| 53 | » *gregaria* var. *extensa* . . . . . . . . | . | . | . | 4 | . | . | 12 | . | . | . | . | . | . | . |
| 54 | *Omphaloptycha* sp. cf. *arenacea* Fraas . . . . . . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h |
| 55 | *Omphaloptycha gregaria* var. *lata* . . . . . . . . . | . | . | . | . | . | . | 15 | . | . | . | . | . | . | . |

| Lfde. No. | Art | Röth. | Trigonienbk. | Wellenkalk | α | β | Wk. Dentalienbk. | γ | χ | Mittl. Muschelk. | Oolith. Sch. | Trochitenk. | Nodosussch. | Unt. Keuper | Mittl. Keuper |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 56 | *Omphaloptycha turris* Giebel sp. | . | . | . | 34 | . | h | 57 | 3 | . | . | . | . | . | . |
| 57 | *Omphaloptycha* sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . |
| 58 | » *Schüttei* Gbl. sp. | . | . | . | 13 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |
| 59 | » *Kneri* Gbl. sp. | . | . | . | . | . | . | 29 | . | . | . | . | . | . | . |
| 60 | » sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . |
| 61 | » *liscaviensis* Gbl. sp. | . | . | . | . | . | . | 15 | . | . | . | . | . | . | . |
| 62 | *Omphaloptycha alta* Gbl. sp. | . | . | . | . | . | . | 19 | 3 | . | . | . | . | . | . |
| 63 | » cfr. *rhenana* Koken | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 64 | *Trypanostylus Haueri* Giebel sp. | . | . | . | 7 | . | 2 | 8 | . | . | . | . | . | . | . |
| 65 | *Trypanostylus cylindricus* n. sp. | . | . | . | 6 | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 66 | *Trypanostylus rectelineatus* n. sp. | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 67 | *Anoptychia terebra* Gbl. sp. | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . |
| 68 | *Undularia dux*. n. sp. | . | . | . | . | . | . | . | 23 | . | . | . | . | . | . |
| 69 | *Undularia scalata* v. Schl. sp. sp. | . | . | . | . | . | . | hh | . | . | . | . | . | . | . |
| 70 | *Undularia tenuicarinata* n. sp. | . | . | . | 10 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 71 | *Undularia concava* n. sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . |
| 72 | *Protorcula lissotropis* n. sp. | . | . | . | . | . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 73 | » *punctata* n. sp. | . | . | . | hh | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
|  | *Heterocosmia Hehlii* Zieten sp. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 74 | *Rhabdoconcha Fritschi* n. sp. | . | . | . | 2 | . | . | 8 | 2 | . | . | . | . | . | . |
| 75 | *Actaeonina ovata* n. sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |

# Amtlicher Theil.

Die

# Geschichte der Geologie und des Montanwesens

in den

## 200 Jahren des preussischen Königreichs,

sowie die

# Entwickelung und die ferneren Ziele

der

## Geologischen Landesanstalt und Berg-Akademie.

---

## Festrede,

gehalten von dem Ersten Director der Geologischen Landesanstalt und Director der Berg-Akademie,

Geheimen Bergrath SCHMEISSER,

bei Gelegenheit der Zweihundertjahrfeier des Königreichs Preussen in Verbindung mit der Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Kaisers und Königs, in der Aula der Berg-Akademie am 18. Januar 1901.

Hochgeehrte Festgäste! Liebe Commilitonen!

200 Jahre preussischer Geschichte, preussischer Königsgeschichte, sind heute verflossen! Eine Zeitperiode, so reich an Streben und Erfolgen auf allen Gebieten des Staatslebens, wie wenig andere Geschichtsperioden gleicher Dauer, aber, vergessen wir es nicht, auch nicht frei von Zeitläuften schwerer Demüthigung, ernster Gefahr, in denen der Bestand des Staatswesens dem Untergange sich zuzuneigen drohte. Wendet sich an solchem Tage naturgemäss der Blick rückwärts in die Vergangenheit, Umschau zu halten über Sein und Werden, und daraus die Nutz-

anwendung für die Zukunft zu ziehen, so drängt sich mir, dem Leiter unserer Doppelanstalt, der Geologischen Landesanstalt und Berg-Akademie, bei der Fülle des zur Verfügung stehenden Gesammtstoffs mit gebieterischer Nothwendigkeit die Aufgabe auf, die Geschichte derjenigen Wissensgebiete, welche unserer Anstalt zur Pflege überwiesen sind, der Geologie und des Montanwesens, sowie die Entwickelung der Doppelanstalt selbst näherer Betrachtung zu unterziehen.

Die gewaltige Entwickelung, welche auf fast allen Gebieten des menschlichen Wissens und Könnens in den letzten Jahrhunderten gezeitigt worden ist, findet sich auch in der Geologie, im Berg- und Hüttenwesen. Fast sind wir berechtigt zu sagen: »In die letzten zwei Jahrhunderte fällt die ganze Entwickelungsgeschichte dieser drei Wissensgebiete überhaupt!«

## Geschichte der Geologie.

Aus dem Alterthum sind neben wenigen isolirten, zutreffenden Erwägungen fast nur philosophische und theologische Betrachtungen über Sein und Werden der Erde vorhanden. Kannten schon die ältesten Völker den Gebrauch der Bronze, des Eisens, des Kupfers, den Werth des Goldes, so wurden die Erze doch in einfachster bergmännischer Gewinnung gefördert, und die Metalle in den ursprünglichsten Darstellungsarten, wie wir sie noch jetzt bei den Negervölkern beobachten, verschmolzen.

Hat auch Agricola in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts schon ein grosses Werk, »de re metallica libri duodecim« geschrieben. in dem er eine anerkennenswerthe Beschreibung des Bergbaues und Hüttenwesens, der Mineralien, Erzgänge und Lagerstätten gab, so leugnete er doch im Gegensatze zu Leonardo da Vinci und Fracastoro noch die organische Natur der Versteinerungen. Die Anschauung von der vis plastica und dem spiritus lapidificns konnte sich trotz der Schriften der Colonna, Steno, Hooke, Leibniz bis in den Anfang des 18. Jahrhunderts hinein erhalten, in welchem die sonst verdienstvollen Engländer Lister und Lhwyd, sowie der Schweizer Lang sich zu ihr bekannten. Diesen folgten bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts die

Diluvianer Woodward, Wedel, Büttner u. A., welche im frommgläubigen Sinne damaliger Zeit annahmen, dass die Versteinerungen durch die grosse »Sünd«-Fluth in das Erdreich gebracht seien. Noch 1726 benannte Scheuchzer den später von Cuvier erkannten Riesensalamander als homo diluvii testis, »das Beingerüst eines verruchten Menschenkindes, um dessen Sünde willen das Unglück über die Welt hereingebrochen«. Diese Anschauungen sind bezeichnend für den Stand der ganzen geologischen Forschung auch in den übrigen Gebieten der Geologie.

Fanden sich bei Leibniz und Cartesius schon Hinweise auf eine an die Kant-Laplace'sche Theorie erinnernde Hypothese der Erdentstehung, so suchten doch Leibniz, wie Burnet und Woodward (letzterer gest. 1722), Whiston, Ray und der Abt Moro (gest. 1740) ihre Theorien der dynamischen Geologie thunlichst mit dem biblischen Schöpfungsbilde in Einklang zu bringen. Vertrat in diesem Banne Ray schon stark neptunistische Ansichten, so waren Leibniz und Moro dabei aber entschiedene Anhänger, jener plutonistischer, dieser vulcanistischer Anschauungen. De Maillet, Needham, Justi, Gleichen-Ruswurm, Krüger, Silberschlag und Andere ergingen sich in den wunderlichsten Phantasien über die Erdenstehung. Schufen daneben auch manche Männer in rein beschreibender Geologie vortreffliche Werke, so durfte Leclerc de Buffon (gest. 1788) doch noch in bitterer Ironie behaupten, dass die Geologen gleichwie die römischen Auguren sich nicht begegnen könnten, ohne zu lachen. Er bekämpfte in seiner 1749 erschienenen »Théorie de la Terre« die Anschauungen Whiston's, Burnet's, Woodward's und Leibniz' über die Erdbildung und die grosse allgemeine Sündfluth. Er hält die Planeten für Theile der Sonne, welche abgerissen durch angeprallte Kometen und nun zusammengeballt nach Abkühlung mit einem Ocean sich bedeckten. In diese Körper gruben der sich zurückziehende Ocean und meteorische Gewässer die Thalfurchen. Die 1778 veröffentlichten »Epoques de la Nature« führen diese Hypothesen in geistvollster Weise weiter aus.

In die Zeit der furchtbaren französischen Revolution, der napoleonischen Eroberungs- und der deutschen Befreiungskriege, in

den Zeitraum von 1770 bis 1820, fällt das von ZITTEL als das »heroische« bezeichnete Zeitalter der Geologie. Ueberdrüssig geworden der vielen widerspruchsvollen Hypothesen speculativer Geologen, wandten sich die Forscher mehr der exacten Naturbeobachtung zu. Zu ihnen gehörten PALLAS, der Erforscher Russlands, Sibiriens, des Urals, des Altai, SAUSSURE, der unerschrockene Alpinist. Der bestimmendste Einfluss dieser Richtung ging von unserer altbewährten Schwesteranstalt, der Berg-Akademie zu Freiberg aus. Dort lehrte um des Jahrhunderts Wende ABRAHAM GOTTLOB WERNER, der scharfe Beobachter, der glänzende Lehrer, der Vater der von ihm »Geognosie« genannten beschreibenden Gebigslehre und der systematischen Gesteinskunde, welcher aber hinsichtlich der Bildung der Gesteine und Erze noch einseitigstem Neptunismus huldigte. Er verfocht mit Energie die neptunistische Natur des Basaltes, hielt die vulcanische Thätigkeit für die Wirkungsäusserung brennender Steinkohlenflötze und schenkte den Resten organischer Lebewesen wenig Beachtung. Seine Schüler LEOPOLD VON BUCH, ALEXANDER VON HUMBOLDT, CHRISTIAN SAMUEL WEISS, KARSTEN, VON SCHLOTHEIM, CHARPENTIER, VON RAUMER, VON ENGELHARDT, FREIESLEBEN, MOHS, NAUMANN, D'AUBISSON DE VOISINS, HAWKINS, D'ANDRADA und viele Andere trugen seine Lehren aus dem kleinen Erzgebirgsstädtchen hinaus in die Welt. Von diesen wurde LEOPOLD VON BUCH der grösste Geologe der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Er verliess aber, nachdem er durch zahlreiche Reisen in fast allen Ländern Europas den Blick geschärft und ein gewaltiges Beobachtungsmaterial gesammelt hatte, den Neptunismus und wandte sich gleichwie seine Freunde D'AUBISSON DE VOISINS und ALEXANDER VON HUMBOLDT dem von HUTTON 1795 wissenschaftlich begründeten Plutonismus und dem Vulcanismus zu, allerdings auch er bald wieder mit zu starker Einseitigkeit. Er gehörte zu den fruchtbarsten Forschern auf dem Gebiete der Geognosie und zu den hervorragendsten Förderern der wissenschaftlichen Geologie. Der Schwerpunkt des Verdienstes ALEXANDER'S VON HUMBOLDT, des vielerfahrenen, tiefgründigen Weltreisenden um die Geologie liegt in seinen Untersuchungen über Vulcane und Erdbeben. HUTTON'S plutonistische Theorie

der Erdbildung war inzwischen durch HALL experimentell nachgewiesen und durch PLAYFAIR noch eingehend wissenschaftlich begründet und verbreitet worden. Die plutonistisch-vulcanistischen Lehren bauten sich ungezwungen auf die von KANT 1755 erörterte allgemeine Naturgeschichte des Himmels und auf die sie vervollständigende, 1796 veröffentlichte Nebular-Theorie von LAPLACE auf. Den Versteinerungen wurde im Anfange des 19. Jahrhunderts nach dem Vorbilde WERNER's auch von den anderen deutschen Forschern wenig Beachtung zugewendet; Engländer und Franzosen gingen uns in der Erkenntniss ihrer Bedeutung voraus. WILLIAM SMITH schuf 1799 die erste auf paläontologischer Grundlage fussende Formationslehre Englands und konnte 1815 die berühmte geologische Karte von England und Wales zur Veröffentlichung bringen, welche vorbildlich wurde für alle späteren geologischen Karten. Die erste zusammenfassende Versteinerungskunde gab indessen in England PARKINSON 1804 und 1820 heraus und in Deutschland VON SCHLOTHEIM 1820. Von dèn um des Jahrhunderts Wende lebendenden Paläontologen verdient CUVIER als der Hervorragendste einer besonderen Erwähnung.

Meine Herren! In den bis jetzt behandelten Zeiten verhielten sich die Lehrkörper der Universitäten den neuen, noch zu sehr speculativen Wissenschaften gegenüber sehr zurückhaltend. An der Entwickelung der Geologie waren mit Ausnahme der Berg-Akademie zu Freiberg fast nur in selbständiger Lebensstellung befindliche Männer betheiligt. Als aber die geologischen Hypothesen anfingen, in den Bahnen zuverlässigerer Anschauungen sich zu bewegen, als der rasch zunehmende Umfang der Wissenschaft die Abzweigung bestimmter Disciplinen, der Geognosie, Mineralogie, der Paläontologie und der Petrographie und die Theilung der Geologie an sich in kosmische, physiographische, dynamische Geologie erforderlich machte, da bildeten sich auch an den Universitäten für die geologischen Wissenszweige, welche einer selbstständigen Behandlung bedurften, besondere Lehrstühle. Die Vervollkommnung des Mikroskops, die Einrichtung zahlreicher anderer wissenschaftlicher Hilfsmittel vertiefte die Beobachtung in eingreifendster Weise; der zunehmende Weltverkehr

eröffnete einen gewaltigen Zustrom wichtigsten Beobachtungsmaterials, welches manche bis dahin schwer empfundene Lücken in der Kette der Beweisführung schliessen liess.

Auf die Ehrentafel geologischer Wissenschaft sind seit 1820 zahlreiche Namen eingetragen, von denen nur folgende genannt werden mögen; In Berlin, dessen Universität sich einen hervorragenden Platz unter den deutschen Hochschulen erwarb, wirkten und wirken zum Theil noch als akademische Lehrer Christian Samuel Weiss, Gustav Rose, Ehrenberg, Hoffmann, Rammelsberg, Beyrich und Roth, Mitscherlich, von Richthofen, in unabhängiger Stellung Leopold von Buch, Alexander von Humboldt, Ewald, Karsten. Unter ihnen gewann zuerst Leopold von Buch, später Beyrich, besonderen Einfluss auf die jüngeren heranwachsenden Geologen, von denen manche zur Zeit hellklingende Namen besitzen. Auf die besonderen Verdienste Beyrich's habe ich Veranlassung, an anderer Stelle einzugehen. In Bonn lehrten Nöggerath, Bischof, Goldfuss, Ferd. Römer, welcher später nach Breslau übersiedelte, Mohr, Gerhard vom Rath, Vogelsang und der jetzt in Leigzig wirkende Zirkel. Unvergesslich sind die Verdienste Heinrich's von Dechen. Von Halle seien genannt: Keferstein, Germar, Girard, Burmeister und Giebel, von Breslau: Ferd. Römer und von Carnall, von Göttingen: Blumenbach, Hausmann, Sartorius von Waltershausen, von Seebach und von Koenen, von Leipzig: Naumann, später Zirkel und Credner, von Heidelberg: von Leonhard, Bronn und Rosenbusch, von München: Schafhäutl, von Gümbel und von Zittel, von Tübingen: Quenstedt, von Freiberg: von Cotta und Stelzner, von anderen deutschen Orten: Geinitz, Sandberger und Pfaff. In Oesterreich ragen hervor: Barrande, von Hochstetter, Tschermak, Neumayr und Süss, in der Schweiz: Merian, Rütimeyer, Escher von der Linth, Pictet, Charpentier, Agassiz, welcher 1847 nach Nord-Amerika übersiedelte, und Heim, in Frankreich: Cordier, Brongniart, Daubrée, d'Orbigny, Elie de Beaumont, Prévost, Marcel Bertrand, Gaudry, Barrois und Michel Lévy, in Grossbritannien und Irland: Ramsay, Lyell, Sedgwick, Murchison,

Sorby, Green, Conybeare, Darwin, de la Beche, Tyndall Geikie, in Norwegen: Kjerulf, Brögger und Reusch, in Schweden: Nilsson, Nordenskjöld, Torell, Lindström und Nathorst, in Dänemark: Forchhammer, Johnstrup und Steenstrup, in Nord-Amerika: Walcott, Emmons und Dana.

Aus der grossen Zahl der älteren und der nicht besonders genannten, aber doch hochverdienten jüngeren Forscher des 19. Jahrhunderts heben sich einzelne Gestalten von epochemachender Bedeutung auf den verschiedenen Gebieten geologischen Wissens heraus; manche wissenschaftliche Grossthat weckte die Bewunderung der Zeitgenossen. Doch nicht darf ich es wagen, hier im Einzelnen der glänzenden Entwickelung zu folgen, welche die geologische Forschung im Laufe des 19. Jahrhunderts bis zum Anbruche des 20. Jahrhunderts nahm, nicht schildern den Siegeslauf von Werner's Lehren, von Lyell's »Principles of Geologye«, de la Beche's »How to observe«, Darwin's »Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl«, Agassiz' und Torell's Eiszeittheorien, Zirkel's und Rosenbusch's petrographischen Werken bis zu Süss' »Antlitz der Erde«.

Unaufhaltsam vollzog sich der Uebergang von den einseitigen plutonistischen Anschauungen, welche der inneren Erdwärme und den Ausbrüchen des flüssigen Erdinnern eine grosse Rolle zuwiesen, von den Katastrophentheorien, welche einzelne geologische Perioden gewaltsam zum Abschluss bringen liessen, bis zur heutigen fast allgemeinen Annahme, dass die umwandelnden Processe, mögen es nun vulcanische, neptunische, neptunisch-glaciale oder äolische sein, im Verlaufe der einander folgenden Perioden langsam und stetig wirkten, dass es keiner gewaltsameren, unnatürlicheren Erscheinungen im Werdegange des Erdballs bedurfte, als sie heute noch zu beobachten sind, sowie dass auch die Fortbildung der Pflanzen- und Thierwelt keine sprunghafte, sondern unter Anpassung an die jeweilig vorliegenden Existenzbedingungen eine allmählich fortschreitende gewesen sein wird.

## Geschichte des Montanwesens.

In welchen Verhältnissen aber befanden sich Bergbau und Hüttenwesen zu Anfang des 18. Jahrhunderts? Wohl blickte das deutsche Montanwesen auf eine lange Reihe von Jahrhunderten zurück; 930 war die Kupferkieslagerstätte am Rammelsberge bei Goslar in Betrieb genommen worden; aus dem Jahre 1113 wird schon Steinkohlenbergbau der Abtei Klosterrath im Wurm-Revier, um den Beginn des 15. Jahrhunderts Kohlengewinnung in der Grafschaft Dortmund und an der Saar erwähnt; zwischen 1213 und 1279 wurde nach CALVÖR der Bergbau im Harzgebirge aufgenommen; zu Anfang des 13. Jahrhunderts begann auch der Mansfelder Kupferschieferbetrieb. Der Bergbau unserer Vorfahren früherer Jahrhunderte wurde aber durch mancherlei Schwierigkeiten in der Entwickelung gehindert. Allgemeine Unsicherheit der gesammten Staatsverhältnisse, furchtbare Kriegsläufte, die über Deutschland hinwegzogen, bedrohten ihn schwer, brachten ihn mehrfach vorübergehend zum Erliegen. Hierzu gesellte sich die Schwerfälligkeit des Güteraustausches, der langsame Fortgang der Gewinnungsarbeiten mit Feuersetzen, mit Schlägel und Eisen, die Seltenheit edlerer Gangmittel, verbunden mit der Unmöglichkeit, arme Erze wirthschaftlich nutzbar zu machen, und die Schwierigkeit des Austausches der Erfahrungen und Verbesserungen. Der Fortschritt der Gewinnungsarbeiten wurde zwar in der Mitte des 17. Jahrhunderts gefördert durch die Einführung der Sprengarbeit mittels Sprengpulvers, welche 1687 durch Einführung des Lettenbesatzes noch wirksamer gestaltet wurde; dafür aber, auf welcher wissenschaftlichen Grundlage der Bergbau zu Beginn des 18. Jahrhunderts stand, ist bezeichnend der Umstand, dass im Jahre 1700 RÖSSLER in seinem Buche »Hellpolierter Bergbauspiegel« und 1734 Dr. HERTTWIG, des Raths- und Bergschöppenstuhls zu Freiberg Assessor, sorglich erläuterten, wie die Wünschelruthe zweckmässig zu handhaben sei.

Schwer litt der Bergbau noch damals am Mangel geeigneter mechanischer Triebkräfte für Förder- und Pumpwerke, wodurch

das Hinabdringen in grössere Tiefen hintangehalten wurde. Begünstigt war in dieser Richtung das Harzgebirge, wo in Geländesenkungen schon frühzeitig Stauwerke für Kraftwasser angelegt wurden, und mangels nahe belegener Kohlenfelder diese Betriebsweise mit wenigen Ausnahmen bis heutigen Tages beibehalten wurde.

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts setzte dann in der Montanindustrie ein Umschwung ein, welcher unter geringen Schwankungen bis zur Gegenwart fortschreitend anhielt und eine Blüthe von Berg- und Hüttenwesen zeitigte, welche die kühnsten Phantasten damals kaum für möglich gehalten haben dürften. Die wichtigsten Perioden in dem Werdegange der Montanindustrie wurden eingeleitet

1. auf dem Gebiete der Verwaltung
   durch die friedericianischen Reformen und die damit in Zusammenhang stehende Einführung des Directionsbezirks und die Einführung der liberalen preussischen Berggesetzgebung;
2. auf dem Gebiete der Bergtechnik
   durch die Einführung der Dampfkraft,
   » » » des Dynamits,
   » » » der Elektricität;
3. auf dem Gebiete des Hüttenwesens
   durch die Anwendung des Schmelzkoks,
   » » Erfindung des Bessemer Processes,
   » » » » Thomasverfahrens.

Dazu gesellen sich eine Reihe anderer bedeutsamer technischer oder wirthschaftlicher Vorgänge. Diese Ereignisse haben so gewaltig fördernd und zwar in Wechselwirkung der einzelnen Gebiete aufeinander gewirkt, dass sie nicht gesondert, sondern thunlichst chronologisch hintereinander gereiht zum Vortrage zu bringen sind. Leider ist die mir gestattete Zeit zu kurz, dies in gebührender Weise zu vollführen; Bände liessen sich darüber sprechen und schreiben.

England war dem Continente im 18. Jahrhundert weit vor-

aus in Bergbau und Hüttentechnik: dort hatte das Bedürfniss zu besserer Triebkraft schon zu mancherlei Versuchen Anlass gegeben. PAPIN's berühmte Erfindung, mittels Condensation des Wasserdampfes einen leeren Raum zu gewinnen, wurde schon 1698 von SAVARY zu directer Wasserhebung nutzbar gemacht in dem Princip, zu welchem man in neuester Zeit im Pulsometer zurückkehrte. 1712 folgte NEWKOMEN's sogenannte atmosphärische Maschine, welcher POTTER selbstständige Steuerung gab. Um 1770 eröffnete dann WATT durch die Erfindung der Dampfmaschine, welche zuerst zur Wasserhebung in Bergwerken Anwendung fand, der gesammten Technik den glänzendsten Siegeslauf.

Die Engländer kannten damals schon den Vortheil des Steinkohlenkoks für die Roheisenschmelzung.

Um dieselbe Zeit setzte in Preussen des GROSSEN FRIEDRICH schöpferische Kraft ein zur Hebung der Wohlfahrt seiner durch lange Kriege schwer heimgesuchten Lande in den befruchtendsten Regierungsmaassnahmen. Um dem Bergbau- und dem Hüttenbetriebe sichere Rechtsgrundlagen zu geben, wurden unter Wahrung territorialer Rechtsgrundsätze revidirte Bergordnungen erlassen, und zwar die Cleve-Märkische 1766, die Schlesische 1769 und die Magdeburg-Halberstädtische 1772, ferner die Hütten- und Hammerordnung 1769. Sie hatten die Einrichtung besonderer Bergbehörden, einer eigenen Ministerialinstanz, 1769 des schlesischen Ober-Bergamts zu Reichenstein, später verlegt nach Breslau, und 1772 des Ober-Bergamts für Magdeburg-Halberstadt zu Rothenburg a. S. zur Folge. FRIEDRICH der GROSSE wurde unterstützt in seinen Bestrebungen zur Förderung von Bergbau und Hüttenwesen durch den Minister VON HEINITZ und durch den Berghauptmann, späteren Ober-Berghauptmann Grafen VON REDEN, Männer strengster Rechtlichkeit und Uneigennützigkeit, ausgezeichnet durch hohes Maass technischer Kenntnisse und organisatorisches Talent, von denen namentlich der Letztere, nachdem er Englands Technik aus eigener Anschauung kennen gelernt hatte, die Nothwendigkeit thunlichster Förderung bergmännischen und Hüttenbetriebes wirksam geltend zu machen wusste. Hieraus ergab

sich die Aufnahme des Steinkohlenbergbaues in Ober- und Niederschlesien, 1874 die Wiederaufnahme des Tarnowitzer Bleierz- und Zinkerzbergbaues, die Einführung der Wasserhaltungmaschinen mit Dampfbetrieb, deren erste aus England bezogen, die späteren in Malapane gebaut wurden, ferner die Rasenerzgewinnung in der Neumark, in Pommern und Preussen und die Errichtung der auf ihr beruhenden Eisenhüttenwerke. Früher als die oberschlesische Dampfmaschine, ist aber die erste Wasserhaltungsdampfmaschine auf dem Continent 1785, zum grössten Theil auch von England bezogen, im Mansfeldschen aufgestellt worden.

Die Eisenindustrie Deutschlands war bis zum Jahre 1794 aut Holzkohlen angewiesen. Auf REDEN's Anregung wurde in den Jahren 1794 bis 1796 der erste Kokshochhofen des Continents von WEDDING zu Gleiwitz erbaut.

Meine Herren! Dem Geiste des Friedericianischen Polizeistaates entsprechend, gründete sich die Neuordnung auf dem Gebiete der Bergverwaltung auf das Directionsprincip, welches die gesammte Betriebsleitung der Berg- und Hüttenwerke, selbst der im Privatbetriebe befindlichen, in die Hände des Staats und seines Beamtenkörpers legte. Diese eifrige Staatsfürsorge wirkte unter Berücksichtigung der damaligen Kenntnisslosigkeit der Privatleute in technischen und Verwaltungsangelegenheiten in hohem Maasse befruchtend auch auf den Privatbergbau, dessen Werke den Musteranstalten des Staates entsprechend zu gestalten gesucht wurden.

Es verdient als Ruhmestitel des Bergverwaltungscorps hervorgehoben zu werden, dass ein Mann aus ihm hervorging, welcher in der Zeit tiefer Demüthigung als Staats-Minister dem Vaterlande unschätzbare Dienste leistete: HEINRICH FRIEDRICH CARL Freiherr VOM und ZUM STEIN.

Der Friedensschluss der Befreiungskriege fügte Preussen in den Steinkohlenrevieren an der Saar, an der Wurm, bei Essen und Werden, ferner in dem Eisenerzbezirke des Siegerlandes und in umfangreichen Braunkohlenablagerungen eines grossen Theiles von Sachsen wirthschaftlich werthvolle Güter hinzu. Dies machte die Errichtung neuer Ober-Bergämter zu Dortmund und Bonn und

die Verlegung des Ober-Bergamtes zu Rothenburg nach Halle a. S. nöthig. Der immer stärker hevortretende Uebergang zum Dampfbetriebe, der wachsende Bau der Eisenbahnen, deren erste auf deutschem Boden 1835 in Betrieb getreten war, die Aufnahme des Dampfschiffbaues bewirkten eine stetig zunehmende Nachfrage nach Kohle und Eisen. Der sich ständig steigernde Inlandverkehr erweiterte den wirthschaftlichen Gesichtskreis und die technischen Kenntnisse der Privatleute und regte ihren Unternehmungsgeist mächtig an. Als demgegenüber nach REDEN's Tode der frische Geist, welcher zu und nach des GROSSEN FRIEDRICH's Zeit die Bergverwaltung durchweht hatte, im Laufe der Jahrzehnte erschlafft war und in der Ausbreitung eines schleppenden Bureaukratismus das Directionsprincip sich als überlebt erwies, da ergab sich die Nothwendigkeit, den Bergbau durch eine liberale Gesetzgebung zu entfesseln, den Betrieb der Privatbergwerke in die Hände einsichtiger, technisch wohlgeschulter Privatleute zu legen und die Staatsgewalt hinsichtlich dieser Privatbetriebe auf die Polizeiaufsicht zu beschränken. Dies geschah durch die Gesetze vom 12. Mai 1851, betreffend die Verhältnisse der Miteigenthümer eines Bergwerks, vom 10. April 1854, betreffend die Vereinigung der Berg-, Hütten- und Salinenarbeiter in Knappschaften, vom 21. Mai 1860, betreffend die Beaufsichtigung des Bergbaues durch die Bergbehörden und das Verhältniss der Berg- und Hüttenarbeiter, vom 10. Juni 1861, betreffend die Competenz der Ober-Bergämter, vor allem aber durch das allgemeine Berggesetz für die preussischen Staaten vom 24. Juni 1865.

Als thatkräftiger Reformator und Organisator dieser Zeit wirkte der Ober-Berghauptmann KRUG VON NIDDA, als geistvoller Gesetzgeber HERMANN BRASSERT, denen eine Reihe hervorragender Mitarbeiter sich zugesellten. In den Jahren 1861 und 1862 führten Dr FRANK und Dr. GRÜNEBERG zu Stassfurt die Nutzbarmachung der sogenannten Abraumsalze ein und eröffneten damit dem Kalisalzbergbau Deutschlands eine glänzende Zukunft. Das Jahr 1866 gliederte Preussen bei Einverleibung des Königreichs Hannover im Harzgebirge einen werthvollen Erzbaubezirk

hohen Alters zwar, aber immerhin noch reicher Ergiebigkeit, ferner im Kurfürstenthum Hessen ein werthvolles Braunkohlengebiet und im Herzogthum Nassau reiche Eisenerzreviere an.

Meine Herren! Die älteren unter uns, welche die letzten Jahrzehnte des Jahrhunderts nach dem deutsch-französischen Kriege wachen Auges durchlebt haben, blicken auf eine wahrhaft wunderbare allgemeine Entwickelung der Technik und Volkswirthschaft, auf ein herrliches Aufblühen unseres Vaterlandes und seines Wohlstandes zurück. Der Ersatz des verbrauchten Kriegsmaterials, der fortschreitende Ausbau des Eisenbahnnetzes, die Eröffnung zahlreicher neuer Werfte, die Aufnahme eines umfangreichen Schiffbaues zur Vergrösserung der Handels- und Kriegsflotte, die grossartige Entwickelung der chemischen Industrie, zum grossen Theil begründet auf die Verwerthung der Steinkohlendestillationsrückstände und der Kalisalze, die gesteigerte allgemeine Bauthätigkeit in Privat-, öffentlichen und Fabrikbauten, die zahlreichen Erfindungen auf dem Gebiete der Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrotechnik gaben vielen Industrieen eine früher nicht zu ahnende Anregung, welche ihrerseits aber einen gewaltigen Mehrbedarf von Kohlen und Eisen, Kupfer und Blei, Zink und Salzen hinwirkte.

Zwar verlief diese Entwickelung nicht ohne zeitweilige Rückschläge. Fluthwellen wirthschaftlichen Aufschwunges folgten, wie ein zwingendes Naturgesetz, Ebben des Niedergangs. Doch bewirkten zahlreiche Verkaufsvereinigungen, welche in den letzten zwei Jahrzehnten behufs Ausschaltung schrankenloser Unter- wie Ueberbietung sich schlossen, bei maassvoller Handhabung, dass die Fluthwellen des Aufschwungs grössere Zeitlängen erreichten und die unvermeidlichen Niedergänge ohne schwer schädigende Erschütterungen sich vollzogen.

Theils aus eigenem Schaffensdrang der Berg- und Hütten-Ingenieure, theils unter dem Zwange, dem Riesenbedarfe der aufstrebenden Volkswirthschaft zu folgen, nahmen Berg- und Hüttentechnik eine glänzende Entwickelung. Ich muss darauf verzichten, Ihnen die Wege zu schildern, welche die Bohrtechnik von Oeynhausen und Fabian bis zu Köbrich's vollendeten

Apparaten nahm, welche auf dem Gebiete des Schachtabteufens von Eduard Honigmann's Anwendung comprimirter Luft, zu Kind-Chaudron, zu Mauget-Lippmann, zu Haase's Spundwand aus Senkröhren, zu Poetsch's genialem Verfahren, in künstlichem Eise abzuteufen, zu Fritz Honigmann's Abteufen im schwimmenden Gebirge ohne Schachtauskleidung gebahnt wurden. Als ich im Jahre 1875 als Bergbaubeflissener auf Grube Stahlberg bei Müsen arbeitete, wurde der Kronprinz Friedrich Wilhelm-Erbstollen bei 4 km Gesammtlänge nach einer Betriebszeit von 50 Jahren zum Durchschlage gebracht. Mit Hilfe von Bohrmaschinen und Dynamit würde man heute dazu nur einer Zeit von $7^1/_2$ Jahren bedürfen. Der Abbau nahm grösstmöglichste Verminderung des Abbauverlustes und thunlichste Schonung der Oberfläche mittels Bergeversatzes zum Ziele. In Vervollkommnung der Förderung und Wasserhaltung feierten die Maschinen-Ingenieure grosse Triumphe. Die Wetterwirthschaft auf Steinkohlenbergwerken entwickelte sich unter dem Drucke furchtbarer, viele Menschenleben vernichtender Katastrophen zu einem besonderen umfangreichen Wissenszweige. Nachdem wir vor zehn Jahren etwa in das Zeitalter der Elektricität getreten, eröffnete die Einführung der elektrischen Triebkraft mit allen ihren Vorzügen dem Bergbau eine Weiterentwickelung, deren Tragweite von uns noch gar nicht ermessen werden kann.

Betriebsstätten gewaltigen Umfanges erstanden im Eisenhüttenwesen, nachdem die Roheisendarstellung durch den fast vollständigen Ersatz der Holzkohle durch Schmelzkoks, durch die Erzielung hoher Temperaturen des Gebläsewindes und durch die Einführung verbesserter Gichtaufzugs- und Gebläsemaschinen grosse Förderung erfahren, und 1856 Bessemer, später Siemens und Martin, 1877 Thomas und Gilchrist durch ihre Erfindungen die Massenerzeugung des Eisens als Flusseisen angebahnt hatten.

Im Metallhüttenwesen knüpfen sich Fortschritte grosser Bedeutung an die Namen Pattinson, Parke, Augustin, Ziervogel, Plattner, MacArthur, Forrest, Siemens und Diehl.

Meine Herren! Mächtig anregend ist der Uebergang vom Land- zum Weltverkehre auf unsere Industrieen. Nachdem im

deutsch-französischen Kriege die deutsche Einheit wiedererstanden und die früher durch inneren Hader gebundenen deutschen Volkskräfte zu wirthschaftlicher Bethätigung frei geworden, seitdem Preussen die Führung Deutschlands übernommen, seitdem im Jahre 1879 eine unselige Wirthschaftspolitik, welche englischem Wettbewerb in's Herz deutscher Industriebezirke den Weg offen gelassen, einsichtsvoll von unserem grossen Staatsmann beseitigt worden war, fahren unsere Handelsflotten weit über die Meere, die Erzeugnisse unseres Industriefleisses fernsten Völkern bringend, und deren Erzeugnisse und Rohmaterialien, Kiese Spaniens Eisenerze Skandinaviens, Elbas, Algeriens, Nickelerze Neu-Caledoniens, Blei- und Silbererze Mexikos, Boliviens, Australiens, Kupfererze Tasmaniens, Gold Afrikas, Amerikas, Australiens zu den heimischen Verbrauchsstätten führend. Der deutsche Gelehrte, der deutsche Ingenieur geht über das Meer. Seine gediegenen Kenntnisse, seine praktische Erfahrung, seine Unantastbarkeit gegenüber mannigfachen Verlockungen haben ihm das besondere Vertrauen fremder Nationen, eine Vorzugsstellung erworben bei der Ergründung, bei der Berathung schwieriger Verhältnisse.

An der Auftheilung der Welt nahm Deutschland Theil. In beharrlicher, unermüdlicher Pionierarbeit sind wir thätig, in eignen Colonien Mineralschätze zu erschliessen, zu heben zur Wohlfahrt des Vaterlandes.

## Entwickelung der Berg-Akademie.

Meine Herren! Das Jahr 1860 war das Geburtsjahr unserer Berg-Akademie!

Während zu Freiberg schon seit 1766, zu Clausthal seit dem letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts besondere Hochschulen zur Ausbildung technischer Bergbeamten bestanden, erwarben sich die Beamten der preussischen Bergverwaltung ihre Kenntnisse auf den Landesuniversitäten und durch den Besuch besonderer Fachvorträge, die in Berlin gehalten wurden. Dem Ober-Berghauptmann Krug von Nidda erschien dies nicht ausreichend; in Folge seiner Anregung wurde durch Allerhöchste Ordre vom 1. Septem-

ber 1860 die Berg-Akademie zu Berlin unter Leitung des Bergrathes LOTTNER in's Leben gerufen und ihr als Sitz die sogenannte alte Börse im Lustgarten überwiesen. Sie war als Ergänzungsinstitut der nahe gelegenen Universität geplant, derart dass man die Erwerbung der nöthigen Kenntnisse in Allgemeiner Chemie, Physik, in Rechts- und Staatswissenschaften mit Ausschluss des Bergrechtes nach wie vor dem Universitätsstudium überliess, und in den Lehrplan der neuen Anstalt die mathematischen, chemisch-analytischen, geologisch-mineralogischen, berg-, hütten- und salinen-technischen, sowie die maschinen-technischen Lehrfächer aufnahm. Im Wesentlichen verblieb es bei dieser Einrichtung auch nach dem im Herbste der Jahres 1878 erfolgten Umzuge in das entfernter belegene, auf dem Grundstücke der vormaligen Königlichen Eisengiesserei in der Invalidenstrasse errichtete neue Gebäude. Doch allmählich vollzieht sich der Uebergang zur Vollanstalt. Der nach dem Umzuge umfangreicher zur Verfügung stehende Raum gestattete den reichen Ausbau der Sammlungen, und zwar einer prächtigen Mineralien-Schausammlung, einer mineralogischen Lehrsammlung, einer Uebungs- und Repetitions-Sammlung, einer petrographischen Lehr-, Suiten- und Uebungssammlung, einer paläontologischen Uebungssammlung, einer Vorlesungssammlung für allgemeine Geologie, einer reichhaltigen Lagerstättensammlung, einer pflanzenpaläontologischen Sammlung, einer Reliefsammlung, einer Sammlung bergbaulicher Modelle, Werkzeuge und Apparate, einer Sammlung markscheiderischer Instrumente, metallurgischer und mechanischer Lehrgegenstände, des Beginns eines bergmännischen Alterthums-Museums, und, untergebracht im grossen Lichthofe, des Bergbau- und Hütten-Museums.

Sammlungen.

Bibliothek.

Die mehr als 60000 Bände umfassende Bibliothek nahm ihren Ursprung aus der der Berg-Akademie überwiesenen ehemaligen Ministerial-Bergwerks-Bibliothek.

Verdankt die Anstalt ihre erste Einrichtung der segensreichen unvergesslichen Thätigkeit LOTTNER's, so machte sich nach dessen schon am 16. März 1866 erfolgtem Tode WILHELM HAUCHECORNE in langer fruchtbarer Wirksamkeit behufs Weiterentfaltung zur

weithin anerkannten Lehranstalt hochverdient bis zu seinem am 15. Januar 1900 eingetretenen Ableben.

Dem Curatorium gehörten an KRUG VON NIDDA, MAGNUS, GUSTAV ROSE, MALBERG, LOTTNER, BORSIG, HAUCHECORNE, v. DECHEN, LEUSCHNER, SERLO, BEYRICH, HUYSSEN und FREUND. Curatorium.

An der Berg-Akademie wirkten ALTHANS, KEIBEL, KLOSTERMANN, ROSE, BEYRICH, BERTRAM, HERTZER, RAMMELSBERG, WERNER, ACHENBACH, ECK, REMELÉ, DURRE, KERL, KAUTH, LASPEYRES, GROTH, LOSSEN, RHODIUS, ROTHE, MAISS, WEISS, KAYSER, VON DER DECKEN, Freiherr VON DER HEYDEN-RYNSCH, KIND, BARON, GIESSLER, SCHWATLO, BÜCKING, HASSLACHER, WANGERIN, BRANCO, GEBAUER, EBERT, KÖTTER, HABER und BUDDE. Zur Zeit gehören dem Lehrkörper an 9 Professoren im Hauptamte, 6 Docenten, welche anderweitige Staatsämter bekleiden, und 6 Geologen im Nebenamte, sowie eine Reihe von Assistenten. In Wissenschaft und Technik volltönende Namen wirkten und wirken noch an der Anstalt. Fast sämmtliche Staatsbergbeamte haben auf ihr die volle oder theilweise akademische Ausbildung erlangt; zahlreiche Angehörige der Privatbergwerks- und Hüttenindustrie gingen aus ihr hervor. Lehrkörper.

## Entwickelung der geologischen Landesanstalt.

Meine Herren! Die grosse Bedeutung der geologischen Wissenschaften für viele Zwecke des praktischen Lebens, für Bergbau und Hüttenwesen, für die verschiedensten sonstigen Industriezweige, für Strassen- und Eisenbahnbau, für Land- und Forstwirthschaft, für die Wasserversorgung der Bevölkerung und damit für die Gesundheitspflege im Allgemeinen veranlasste die Culturstaaten, besondere geologische Anstalten in's Leben zu rufen, welchen die planmässige geologische Erforschung der Staatsgebiete, überhaupt die Pflege praktischer Geologie anvertraut wurde. Vorgeschichte.

England ging hierin voran, indem es 1835 die Geological Survey of the United Kingdom gründete. Oesterreich errichtete 1849 die geologische Reichsanstalt in Wien. Frankreich folgte 1868. Auch in Preussen hatte man frühzeitig die Wichtigkeit

geologischer Forschung erkannt. Schon durch Erlass vom 24. März 1796 wurde vom Grafen v. REDEN der zum Berg-Referendar ernannte LEOPOLD v. BUCH dem Ober-Bergamte zu Breslau »zur Bearbeitung der in der Gebirgskunde und mineralogischen Untersuchungen einschlagenden Gegenstände und bei vorfallender Gelegenheit desfallsigen Local-Commissionen überwiesen«. Er entwarf 1799 seine mineralogischen Karte von Schlesien.

Beginn der geologischen Kartirungen.

Nach weiteren ununterbrochen von der Bergverwaltung fortgesetzten geologischen Untersuchungen erging dann am 3. Mai 1841, als Graf VON BEUST Ober-Berghauptmann war, auf Antrag HEINRICH's VON DECHEN ein Ministerialerlass des Inhalts: »Es ist die Absicht, die geognostischen Verhältnisse der Preussischen Staaten einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, als bisher auf dieselbe verwendet worden ist, vorzugsweise um die Verbreitung der Gebirgsarten auf Karten in grösserem Maassstabe mit der erforderlichen Genauigkeit auftragen zu können.« In Folge dessen begann GUSTAV ROSE im Sommer 1841 die Aufnahme Niederschlesiens im Maassstabe von 1 : 100 000; von 1842 an betheiligte sich daran BEYRICH; später traten JUSTUS ROTH und RUNGE hinzu. Nachdem VON CARNALL schon 1841 die Kartirung Oberschlesiens im Maassstabe von 1 : 200 000 begonnen, wurde 1861 dort der Maassstab 1 : 100 000 zur Einführung gebracht und die Ausführung ROEMER übertragen. EWALD, durch Erlass vom 17. Juni 1852 beauftragt, im Anschlusse an die VON STROMBECK'sche Karte Braunschweigs das subhercynische Flötzgebirge zwischen Harz und Magdeburg aufzunehmen, begann seine Arbeiten im Maassstabe von 1 : 200 000, verwendete zu den Feldaufnahmen aber schon Messtischblätter des Generalstabes im Maassstabe 1 : 25 000. Als die Gradabtheilungskarten des Generalstabes im Maassstabe 1 : 100 000 für das Aufnahmegebiet erhältlich waren, wurden diese aber für die Veröffentlichung gewählt. Dann wurde durch Erlass vom 6. Februar 1862 an das Königliche Ober-Bergamt zu Halle bestimmt, dass der südlich des EWALD'schen Gebietes liegende Provinztheil im Maassstabe 1 : 100 000 bearbeitet werden solle. Durch Erlass vom 8. April

Niederschlesien. Oberschlesien. Provinz Sachsen.

1862 wurde BEYRICH berufen, die Kartirung der Provinz Sachsen zu fördern. Er schlug vor, zur Herbeiführung möglichster Beschleunigung jüngere Kräfte heranzuziehen, während ihm selber die Aufgabe zufallen solle, »deren Arbeiten zu revidiren, sie in Zusammenhang zu bringen und selbstthätig in die Bearbeitung da einzugreifen, wo schwierigere Probleme zu lösen oder ungleichartige Auffassungen in Einklang zu bringen wären«. Im Sommer 1862 begann BEYRICH zusammen mit ECK seine Thätigkeit bei Ilfeld, Nordhausen und Frankenhausen.

Auf Antrag Sachsen-Weimar-Eisenach's vom 13. December 1862, dahingehend, dass Sachsen-Weimar-Eisenach, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Coburg-Gotha ihre Beihilfe zu einem diese Staaten mitumfassenden Kartenwerke bieten sollten, kam dann nach Zustimmung Preussens vom 8. April 1863 eine Verständigung über gemeinsame Kartirung zu Stande. An den Arbeiten in Thüringen und Sachsen wurden betheiligt SCHMID, BERENDT, KUNTH, STEIN, GIEBELHAUSEN, LASPEYRES und LOSSEN. Beitritt der thüringischen Staaten.

Da der Vortheil des grossen Maassstabes 1 : 25 000 sich bei den Aufnahmen immer mehr geltend machte, bestimmte auf Antrag BEYRICH's und HAUCHECORNE's, welcher inzwischen in LOTTNER's erledigtes Amt berufen war, der Graf VON ITZENPLITZ durch Erlass vom 12. December 1866: »Ich bin damit einverstanden, dass für die herauszugebende Karte der Maassstab 1:25000 gewählt wird, da dieselbe allerdings durch die Ausführung in so grossem Maassstabe neben einem höheren wissenschaftlichen Werthe zugleich eine allgemeine Verwendung für technische und landwirthschaftliche Zwecke erlangen wird.« Besser als durch diese Worte konnte die Bedeutung der hochwichtigen Entscheidung für weitere Gebiete des öffentlichen Wohls nicht begründet werden. Maassstab 1:25000.

Nach Angliederung Hessens und Hannovers an den preussischen Staat wurde die geologische Landesaufnahme sogleich auch auf diese Theile, namentlich auf das Harzgebirge, ausgedehnt, und zwar von DUNKER, VON SEEBACH und LOSSEN. Im Westen der Monarchie hatte VON DECHEN schon 1855 im Auftrage des Ministers eine Specialuntersuchung Rheinlands und Westfalens im Maassstabe 1:80000 in Angriff genommen, welche Hessen. Hannover. Rheinprovinz. Westfalen.

er 1884 beendigte. 1862 begann WEISS eine Sonderuntersuchung des Saarreviers. Dann wurde im Anschlusse an die für die mittleren Provinzen der Monarchie gefassten Beschlüsse auch die Inangriffnahme der westlichen Provinzen im Maassstabe 1 : 25 000 beschlossen und deren Leitung VON DECHEN übertragen. Die

Ostpreussen.

Aufnahme in Ostpreussen wurde zunächst durch die physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg eingeleitet, später vom Staate übernommen und auf weitere Gebiete des Norddeutschen Flachlandes ausgedehnt. Zur Zeit sind Verhandlungen mit anderen Bundesstaaten Norddeutschlands dem Abschlusse nahe, so dass alsdann das der geologischen Landesanstalt anvertraute Gebiet fast ganz Norddeutschland mit Ausschluss Mecklenburgs umfasst.

Beitritt anderer Bundesstaaten.

Nachdem so die planmässige Aufnahme des preussischen Staatsgebietes und angrenzender Bundesstaaten in Fluss gekommen, war es erforderlich, die Verbreitung der wissenschaftlichen Ergebnisse, die Redaction und die Herausgabe der entstehenden Kartenwerke und anderer Veröffentlichungen durch die feste Organisation einer Geologischen Landesanstalt zu sichern. Unter Abstandnahme von dem österreichischen Vorbilde einer selbstständigen Anstalt, wählte man nach dem Vorgange Englands den Anschluss an die Königliche Berg-Akademie zu Berlin, deren Lehrer zum Theil selbst bei der Landesaufnahme thätig waren. Die Landesanstalt trat am 1. Januar 1873 in's Leben; sie erhielt zugleich mit der Berg-Akademie ihre Verfassung durch das Statut vom 8. April 1875 und bezog ebenfalls zugleich mit dem Schwesterinstitut im Herbste 1878 das neu errichtete Dienstgebäude.

Geologische Landesanstalt.

Die Vorzüge der Vereinigung beider Anstalten liegen zunächst in der wirthschaftlichen Ausnutzung eines gemeinsamen grossen Gebäudes, eines einheitlichen Verwaltungs- und Zeichnerpersonals, der gemeinsamen grossen Bibliothek und der chemischen Laboratorien. Die zahlreichen Sammlungen der Berg-Akademie konnten mit dem Geologischen Landes-Museum derart zusammengelegt werden, dass die vereinigten Sammlungen ein vollständiges Bild der geologischen Zusammensetzung, der Bodenbeschaffenheit, des Mineralreichthums und des auf diesem beruhenden Theiles der Gewerbe-

thätigkeit des Landes gewähren. Die Lehrer der mineralogischen und geologischen Lehrfächer der Berg-Akademie bringen die in der Natur und in den Wirthschaftsgebieten von ihnen selbst gemachten Beobachtungen und Erfahrungen in den Vorträgen belebend und befruchtend zur Wirkung; sie finden aber auch andererseits in den Vorträgen Anregung zu wissenschaftlicher Vervollkommnung und werden durch die an der Berg-Akademie lebendig ihnen gegenübertretenden Interessen der auf die Nutzbarmachung der mineralischen Bodenschätze begründeten Industrieen zur Förderung praktischer, der Volkswohlfahrt dienender Ziele geologischer Forschung hingeführt.

Die Vereinigung beider Anstalten wirkt indessen nur so lange segensreich, als die Verwaltung derselben derart geleitet wird, dass die Interessen der einen Anstalt durch diejenigen der anderen nicht beeinträchtigt werden, und beiden Instituten eine den Bedürfnissen entsprechende freie Entfaltung gewahrt bleibt. Diese Erkenntniss werde ich streng meiner Verwaltung zur Richtschnur geben.

Beamtenkörper bei Gründung der Landesanstalt.

Bei Begründung der Geologischen Landesanstalt bestand die Absicht in der Hauptsache der Mitwirkung auswärtiger Mitarbeiter, welche in den Docenten geologischer Disciplinen der Landes-Universitäten sich boten, sich zu bedienen und an der Landesanstalt selbst nur einen kleinen Beamtenstab an der Druckfertigstellung der Veröffentlichungen und an der Bearbeitung der Sammlungen wirken zu lassen. Es waren daher nach Gründung der Geologischen Landesanstalt zu Berlin selbst nur 5 Geologen, von denen ursprünglich 3 zugleich Docenten an der Berg-Akademie waren, in den Provinzen dagegen 14 auswärtige Mitarbeiter thätig.

Direction.

Die Gesammtleitung des Doppelinstitus übernahm der Director der Berg-Akademie, Ober-Bergrath Hauchecorne. Ihm war in der wissenschaftlichen Leitung der geologischen Landesaufnahme der Professor der Geognosie und Paläontologie an der Königlichen Universität zu Berlin, Beyrich, der seitherige verdienstvolle Leiter der Kartirungen, beigeordnet.

Aufgaben.

Der Landesanstalt waren die Aufgaben gestellt:

1. Eine geologische Specialkarte im Maassstabe 1:25000 mit erläuterndem Texte,

2. Eine geologische Uebersichtskarte im Maassstabe 1 : 100000,

3. Geologische Darstellungen einzelner Landestheile oder Mineralvorkommnisse zu bearbeiten.

4. Abhandlungen geologischen, paläontologischen, montanistischen oder verwandten Inhalts an die Kartenwerke anzuschliessen.

5. Ein geologisches Landes-Museum anzulegen.

6. Ueberhaupt alle Gegenstände und Nachrichten geologischen Interesses zu sammeln und zu bewahren.

Unter der planmässigen, geschickten, zielbewussten Leitung HAUCHECORNE's und BEYRICH's hat die Geologische Landesanstalt mit derartigem Erfolge sich diesen Aufgaben hingegeben, dass sie unter den wissenschaftlichen Anstalten der Welt eines hohen Rufes sich erfreut.

Geologisch-agronomische Aufnahmen.

Wie erwähnt, gingen die geologischen Aufnahmen zuerst im Gebirgslande, in Schlesien, Sachsen, Thüringen, dem Harze, im Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge u. s. w. um. Als die Aufnahmen in das Norddeutsche Flachland ausgedehnt wurden, in dem mächtige Quartärbildungen die älteren Formationen überlagern, da erwies es sich im Interesse der Förderung der Landwirthschaft erforderlich, die Aufnahmen auch in geologisch-agronomischem Sinne auszugestalten. Seitdem wird der Ober- und Untergrund des deutschen Glacialgebietes durch zahlreiche Bohrungen bis zu 2 m Tiefe unter Probenentnahme behufs chemischer Analyse genau untersucht, und den geologischen Ergebnissen, der Boden- und Untergrundsbeschaffenheit, sowie den Grundwasserverhältnissen in den Erläuterungen der Karten Rechnung getragen. In jüngster Zeit dehnte sich die Boden-Untersuchung auch in das Gebirgsland aus, um auch dort der Wohlfahrt der Landwirthschaft mehr als bisher dienen zu können.

Jetziger Beamtenkörper.

Das grosse Interesse, welches die Aufnahme der geologisch-agronomischen Untersuchung bei den landwirthschaftlichen Vertretern der Kreise und Provinzen erweckte und behufs beschleu-

nigter Nutzbarmachung der Ergebnisse derselben zu materieller Beihilfe der Provinzialverbände von Ost- und Westpreussen, Pommern, Sachsen und Hannover, sowie einzelner Kreisverbände Anlass gab, bewirkte eine derartige Personalvermehrung, dass zur Zeit 11 Landes-Geologen, 6 Bezirks-Geologen, 20 ausseretatsmässige Geologen und 8 auswärtige Mitarbeiter dem Verbande der Geologischen Landesanstalt angehören. Die auswärtigen Mitarbeiter sind z. Z.: Dr. K. v. FRITSCH, Geheimer Regierungsrath, ordentlicher Professor an der Universität in Halle, Dr. A. VON KOENEN, Geheimer Bergrath, ordentlicher Professor an der Universität in Göttingen, Dr. E. KAYSER, ordentlicher Professor an der Universität in Marburg, Dr. H. BÜCKING, ordentlicher Professor an der Universität in Strassburg, Dr. GRUNER, Professor an der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin, Dr. E. HOLZAPFEL, Professor an der Technischen Hochschule in Aachen, Bergrath FRANTZEN in Meiningen, Dr. E. VON SEYFRIED, Major a. D. in Strassburg.

Wenn meinen Anträgen zum Etat für das Etatsjahr 1901 die verfassungsmässige Zustimmung des Landtages zu Theil wird, werden am 1. April d. J. noch 3 Landes-Geologen, 3 Bezirks-Geologen, 1 Hilfs-Geologe und 1 Custos hinzutreten, sodass dann einschliesslich einiger kartirender Professoren der Berg-Akademie und der 4 Chemiker des Laboratoriums 60 wissenschaftliche Beamte der Geologischen Landesanstalt angehören.

Die früheren Beamten und Mitarbeiter.

Meine Herren! Es ist hier an der Zeit, die Namen derjenigen Männer zu erwähnen, welche theils durch den Tod uns entrissen, theils in andere Lebensstellungen übertretend ausgeschieden, ihre werthvollen Dienste der Anstalt geliehen haben. Viele der Landesanstalt und Wissenschaft unvergessliche Namen finden sich darunter. Es sind neben BEYRICH, welcher am 9. Juli 1896, und HAUCHECORNE, welcher am 15. Januar 1900 aus dem Leben schied, WEISS, LOSSEN, KAYSER, MOESTA, KARL KOCH, SPEYER, GREBE, DAMES, VON SEEBACH, BAUER, SCHLÜTER, LIEBE, LASPEYRES, ROLLE, RICHTER, SCHMIDT, ORTH, VON GRODDECK, SCHOLZ, HALFAR, EMMERICH, MEYN, BORNEMANN (Vater und Sohn), DULK, DUNKER, BRAUNS, ANGELBIS, LAUFER, DEWALQUE,

PRÖSCHOLDT, MEYER, VON DECHEN, KLOCKMANN, BRANCO, EBERT, STAPFF, SCHÜTZE, OEBBECKE, LATTERMANN, BLANCKENHORN, STEUER.

Veröffentlichungen.

Rund 90 Lieferungen von durchschnittlich je 6 Blättern der Specialkarte Preussens und der Thüringischen Staaten im Maassstabe 1 : 25 000, einschliesslich der Erläuterungen, sind bis jetzt erschienen. Die Abhandlungen zur geologischen Specialkarte belaufen sich auf 73. Das Jahrbuch der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie erscheint regelmässig seit dem Jahre 1880.

In den Abhandlungen und Jahrbüchern und in 12 sonstigen Werken sind zahlreiche Arbeiten hohen wissenschaftlichen Werthes von innerhalb und ausserhalb der Anstalt stehenden Männern erschienen. Diese Arbeiten, das reiche erschienene Kartenmaterial, der rege Antheil, welchen die Geologen an den neuerlich eingerichteten wöchentlichen Sitzungen des Geologenkörpers nehmen, die ausgezeichneten Arbeiten, welche aus den Bureaux hervorgehen, sind Zeichen des trefflichen Geistes, welcher die sämmtlichen Beamten der Anstalt beseelt. Der Umstand ferner, dass der internationale Geologen-Congress von Bologna die Directoren BEYRICH und HAUCHECORNE und nach deren Ableben den Prof. Dr. BEYSCHLAG mit der Bearbeitung der internationalen Karte von Europa betraut hat, ist ein Zeichen der hohen Achtung, deren die Landesanstalt unter den ausländischen Fachgenossen sich erfreut.

Internationale Karte von Europa.

Wirksamkeit im Interesse der Volkswohlfahrt.

Meine Herren! Die geologischen Kartenaufnahmen und die gesammelten Erfahrungen des Geologen finden im Interesse der Volkswirthschaft zahlreiche Verwerthung. Das geologische Kartenbild ermöglicht eine Reihe von werthvollen Schlüssen für die Bodenwirthschaft, die Lage von nutzbaren Mineralien und Gesteinen, von Meliorationsmitteln, die Durchlässigkeit der Gesteine für Wasser, ihre Fähigkeit, solches weiterzuführen, die Festlegung des Grundwasserspiegels und der Bewegungsrichtung des Grundwasserstroms. Stetig zunehmend ist daher die Inanspruchnahme des Raths der Anstalt bei gemeinnützigen Unternehmungen der Communen und Verbände zur Herstellung besserer sanitärer Verhältnisse durch Anlage von Wasserleitungen, durch Projecte für Canalisation, Entwässerung und Sanirung der von Infections-

krankheiten heimgesuchten Bezirke. In zahlreichen Rechtsstreitigkeiten, bei Conflicten zwischen dem Nutzer der Oberfläche und dem Bergbautreibenden erfolgt die gutachtliche Aeusserung der Landesanstalt auf Requisition der Gerichte. Das Kaiserliche Gesundheitsamt bedient sich eines der Beamten als Berathers in den mit der Bodenbeschaffenheit zusammenhängenden hygienischen Fragen. Dem kürzlich gebildeten Reichsgesundheitsrath gehört ein Geologe als Mitglied an.

Selbst von den aufnehmenden Geologen werden im Felde zahlreiche mündliche Rathschläge über die Bodenverhältnisse, Meliorationsmittel, über Aussichten der Verwerthung und Verwendung technisch-nutzbaren Materials des Gesteins ertheilt.

Einige Zahlen dürften den Umfang dieser Thätigkeit der Geologischen Landesanstalt im Interesse der Volkswirthschaft näher beleuchten. In Fragen der Wasserversorgung von Städten, öffentlichen und Privatanstalten sind bisher etwa 100 ausführliche schriftliche, auf Ortsbesichtigung und Studium der geologischen Verhältnisse beruhende Berathungen der Interessentenkreise erfolgt.

Bei der Anlage von Begräbnissplätzen nach hygienischen Grundsätzen konnte in sechs Fällen Rath ertheilt werden.

Zur Lösung schwieriger Fragen der Flussverunreinigung durch gewerbliche Betriebe wurde die Landesanstalt sechs Mal herangezogen.

Der Nachweis abbauwürdiger, bisher unbekannter Vorkommen von Mergeln, Kalken, Kohlen, Erzen und ferner von Bau- und Pflastermaterialien wurde in mehr als 80 Fällen erbracht.

Bei der Anlage von Thalsperren und Stauweihern, der Festlegung von Schutzbezirken für Heilquellen und Bäder konnten in zahlreichen Fällen erfolgreiche Fingerzeige gegeben werden.

Bei Berathung der Aussichten vieler bergbaulicher und landwirthschaftlicher Obstbau- und Weinberge-Unternehmungen durfte die Geologische Landesanstalt mitwirken.

Fast noch bedeutsamer dürfte der Nutzen sein, der für den Nationalwohlstand geleistet worden ist dadurch, dass die Beamten

der Anstalt häufig vor aussichtslosen und falschen Unternehmungen warnten und damit dieselben verhinderten.

Chemisch-technische Versuchsanstalt.

Seit dem Jahre 1880 ist mit dem chemischen Laboratorium noch die chemisch-technische Versuchsanstalt verbunden, welche, dem Director des Laboratoriums unterstehend, chemische Prüfungen für Behörden und Private, und Versuche im allgemein wissenschaftlichen und öffentlichen Interesse unternimmt.

## Fernere Ziele der geologischen Landesanstalt und Berg-Akademie.

Meine Herren! Betrachten wir jetzt mit kritischem Blick den Zustand unserer grossen Doppelanstalt, des äusseren und inneren Rüstzeugs, welches ihr zur Erfüllung ihrer Aufgaben gegeben ist, so muss zunächst darauf hingewiesen werden, dass der Umfang des Dienstgebäudes in Folge des grossen Wachsthums der Berg-Akademie, insbesondere aber der Geologischen Landesanstalt dem Bedürfnisse nicht mehr entspricht. Schon haben im Nachbarhause Räume zur Beseitigung des dringendsten Mangels angemiethet werden müssen. Die baldige Errichtung eines Erweiterungsbaues, welcher den Bedürfnissen der Jetztzeit in Einrichtung der Hörsäle, Laboratorien und Sammlungen, sowie in Arbeitsräumen der Geologen Rechnung trägt, ist unabweisbar geworden.

Dienstgebäude.

### Berg-Akademie.

Hinsichtlich des inneren Rüstzeuges ist zu beachten, dass die allgemeine Ausbildung und die sachliche Durchbildung der Männer, welche wir dem wirthschaftlichen Leben übergeben wollen, in allen Zweigen der unserer Pflege überwiesenen Fachwissenschaften nicht gründlich genug stattfinden kann. In den letzten Jahrzehnten des jüngst verflossenen Jahrhunderts hat sich wie auf allen andern Gebieten der Technik so auch rückwirkend auf Bergbau und Hüttenwesen ein allgemeiner und scharfer Wettbewerb aller Culturvölker des Erdballs angebahnt. Selbst Völker, die wir in früheren Jahrzehnten als activ in Frage kommend garnicht in den Bereich der Berechnung zogen (ich deute hin auf

das japanische Inselreich), nehmen diesen Wettbewerb jetzt auf. In besonders heftiger Weise wird in denselben eingetreten von den mit gewaltigen Bodenschätzen von der Vorsehung begnadeten, begabten, rücksichtslos vorgehenden Angehörigen der grossen Staaten-Union jenseits des Atlantischen Oceans. Im dortigen Wettbewerb droht uns in den nächsten Jahrzehnten gegenüber anderen Völkern die grössere Gefahr. Ist der Ausbildung der nordamerikanischen Berg- und Hütten-Ingenieure zwar bis jetzt noch eine gewisse Einseitigkeit eigen, so arbeiten sie doch, dies erkennend, rastlos an ihrer Vervollkommnung, und werden mit Hilfe der ihnen zur Verfügung stehenden grossen Hilfsmittel, der freigebigsten Ausstattung ihrer Lehranstalten, zweifellos in der Herbeiführung einer allgemeineren Durchbildung rasche Fortschritte machen. Nur gründlichstes Wissen in Theorie und Praxis, zähe Beharrlichkeit, strengste Pflichterfüllung wird uns vor Ueberflügelung bewahren und unseren Industrien die Behauptung und weitere Ausdehnung der errungenen Arbeitsfelder und Absatzgebiete gestatten.

Loslösen müssen wir uns dabei von der einseitigen Berücksichtigung heimischer Verhältnisse, besonders auch mit Rücksicht auf die immer mehr zur Erschliessung gelangenden Mineralschätze unserer in fernen Welttheilen gelegenen Colonien. Unserer Kenntniss der Kupfererzlagerstätte am Rammelsberge muss gleichwerthig sich anschliessen diejenige der Lagerstätten Arizonas, des Oberen Sees, des Mount Lyells. Vergleichende Studien zwischen den Oberharzer Gängen, den Vorkommen zu Montana, Leadville, Huanchaca und Brocken Hill sind unerlässlich. Wir müssen vertraut sein mit Ablagerung, Gewinnung und Verarbeitung der Golderzlagerstätten zu Kanada, Kalifornien, Nevada, Cripple Creek, am Witwatersrand, zu Kalgoorlie und Bendigo, oder im Ural und in Transbaikalien, sowie gleicher Weise der Steinkohlenlagerstätten an der Ruhr und Saar, zu Durham und Northumberland, in Pennsylvanien, Transvaal oder Schantung, der Eisenerze der Sieg und Lahn, Lothringens, zu Bilbao, in Algier, auf Elba, am Lake Superior, Lake Champlain und Gellivaras.

Die grosse Ausdehnung, welche die Bergbaukunde in allen ihren Zweigen gewonnen, gestattet nicht mehr eine encyclopädische Behandlung dieses Wissensgebietes. Zweige desselben sind abzulösen und besonders eingehender Erörterung zu unterziehen. Dahin gehört vor allem die Bergwirthschaftslehre, eine wesentliche Grundlage rationellen Betriebes, die vergleichende Kritik der verschiedenen Abbaumethoden und die Wetterwirthschaft auf den Stein- und Braunkohlenbergwerken, welche unter dem Drucke zahlreicher verheerender Explosionen zu einer besonderen Wissenschaft sich entwickelte. Das Bergwerks- und Hüttenmaschinenwesen hat sich grossartig entwickelt und bedarf der sorgfältigsten Behandlung. Täglich steigend ist die Bedeutung der Elektricität in Elektrochemie, Elektro-Metallurgie und Elektrotechnik. Die vorzügliche Verwendbarkeit der Elektricität im Bergwerksbetriebe hat der Bergbautechnik neue Bahnen gewiesen, ihr ein neues eigenartiges Gepräge gegeben. Die Verwendung der Elektricität in allen Gebieten ist daher sorgfältig zu pflegen.

Diplom-Ingenieur-Examen.

Meine Herren! Wenn der Lehrkörper an seinem Theile ernst bestrebt ist, die eben dargelegten Bedingungen zur Erreichung der uns gesteckten hohen Ziele zu erfüllen, so muss uns aber auch vom Staate diejenige Fürsorge zu Theil werden, welche dazu dient, die Berg-Akademie in ihren Bestrebungen zu kräftigen. Dazu gehört zunächst die volle Gleichwerthigkeit unserer Diplom-Ingenieur-Prüfungen mit denjenigen der technischen Hochschulen als Vorbedingung zur Erwerbung der Doctorwürde. Ich hege keine Zweifel, dass die in den zuständigen Ministerialressorts diesbezüglich umgehenden Verhandlungen zu einer vollen Befriedigung unserer Wünsche führen werden. Hierher gehört aber weiterhin die Erlangung des Rechtes der Doctorpromotion selbst, um den das Ansehen und den Besuch unserer Anstalt beeinträchtigenden Abfluss unserer Studirenden, soweit sie Hüttenleute sind, an die technischen Hochschulen, soweit sie Bergleute sind, an die technische Hochschule zu Aachen zu verhüten.

Doctor-Promotion.

Meine Herren! In der gleichen Lage wie unsere Berg-Akademie und wie diejenige zu Clausthal befindet sich die zu Freiberg. Wenn nun auch unsere Anstalt mit 40 Jahren ihres

Bestehens noch als verhältnissmässig jung zu bezeichnen ist, so blickt doch unsere Schwesteranstalt zu Freiberg auf 134 Jahre, diejenige zu Clausthal auf 100 Jahre Alters zurück. An allen drei Akademien haben in Wissenschaft, Berg- und Hüttentechnik Männer hoher Bedeutung gelehrt. Die Berg-Akademie zu Freiberg war, wie ich früher ausführte, schon im letzten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts die fruchtbarste Pflegestätte der Geologie zu einer Zeit, als die Universitäten selbst der neuen Wissenschaft sich noch unzugänglich erwiesen. Von dort und aus Clausthal sind weithin anerkannte Gelehrte und Berg- und Hüttentechniker ausgegangen, lange Jahrzehnte, bevor technische Hochschulen der neuen Form bekannt wurden. Wo ich in Afrika, Australien und Amerika Bergbaubezirke besuchte, überall wurden die Namen beider Anstalten, insbesondere derjenigen Sachsens mit höchster Achtung genannt. Durch solche Vergangenheit, durch solche ihrer anerkannten Leistungsfähigkeit entsprungene weltumspannende Berühmtheit haben die Berg-Akademien den Anspruch auf gleichmässige Bewerthung mit den technischen Hochschulen hinsichtlich der ihnen zu ertheilenden Befugnisse voll erworben. Ist zwar unsere jüngere Anstalt nicht so bis in fernste Welttheile bekannt (worin wir hoffentlich Wandel schaffen werden), so entspringt dies nur dem geringeren Alter und dem Umstande, dass man die Auslandsbeziehungen hier mit Absicht weniger pflegte, nicht aber einer geringeren Lehrkraft, in welcher Beziehung sie sich den Schwester-Anstalten vollbewusst zur Seite stellen darf. Vielmehr darf behauptet werden, dass die Berg-Akademie zu Berlin in der Verbindung mit der Geologischen Landesanstalt, einer der glänzendsten Pflegstätte praktischer Geologie, der Uebertragung des Rechtes der Doctorpromotion in vollstem Grade sich würdig erweist.

Ausbildung für den Colonialbergbau.

Meine Herren! Ich komme noch einmal zurück auf die überaus hohe Bedeutung, welche der ausländische, der überseeische Bergbau auf die Weltwirthschaft gewonnen hat, und auf den Umstand, dass die Schwierigkeit, deutsche Berg-Ingenieure mit grösserer Auslandserfahrung zu erlangen, in jüngster Zeit mehrfach beklagt wurde. Aus der wachsenden Erkenntniss dessen

schöpfe ich die Hoffnung, dass unsere bergmännische Jugend in steigendem Maasse dem Studium des überseeischen Bergbaues sich zuwenden wird, nicht nur theoretisch, sondern hinausgehend in die Ferne zu praktischer Bethätigung. Ich würde mit Freude begrüssen, wenn der Herr Minister für Handel und Gewerbe in die Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den höheren Staatsdienst in der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung die Verpflichtung für jeden Berg-Assessor aufnehmen wollte, dass er nach bestandenem zweiten Examen eine längere, mindestens halbjährige Reise in das Ausland, je nach dem mit Staatsbeihilfe, zu unternehmen habe. Die grosse erworbene praktische Erfahrung, der erweiterte Blick in der Beurtheilung der Verhältnisse grosser Wirthschaftsgebiete würden in der Vervollkommnung des heimischen Bergbaus und der Erschliessung der Mineralschätze unserer Colonien reiche Früchte tragen zum Segen des Vaterlandes.

In werthvollster Weise würden unsere grossen, in überseeischen Unternehmungen arbeitenden Bank-, Explorations- oder Berg-Ingenieurfirmen die Ausbildung deutscher Privat-Berg-Ingenieure grösserer Auslandserfahrung zu fördern vermögen, wenn sie dem englischen System sich zuwendeten, nämlich junge tüchtige Männer schon gleich nach Verlassen der Schule als Angehörige der Firmen behufs praktischer Lehrzeit in das Ausland zu entsenden, sie dann in der Heimath ihre akademischen Studien betreiben zu lassen und nach Beendigung derselben zu weiterer technisch-praktischer Ausbildung wiederum in's Ausland zu führen.

Wo immer ich persönlich in der Lage sein würde, derartige Bestrebungen zu unterstützen, dies sage ich besonders meinen jungen studirenden Freunden, da werde ich stets mich bereit finden lassen. So manche unserer jüngeren Bergleute haben durch mich den Weg in das Ausland gefunden; stets werde ich gern jüngeren und auch älteren Herren meine ausländischen Beziehungen immer wieder in den Dienst derartiger Wünsche stellen.

## Geologische Landesanstalt.

Die Geologische Landesanstalt wird zur ferneren Erfüllung der ihr durch das Statut gestellten Aufgaben folgende Wege einschlagen:

Seit Beginn der diesjährigen Winterthätigkeit finden wöchentlich Conferenzen statt, in denen die Ergebnisse der Feldaufnahmen des vergangenen Sommers zum Vortrage und zur Besprechung gelangen. Diese Erörterungen bezwecken einestheils den Austausch der Beobachtungen und Erfahrungen und den Ausgleich von Meinungsverschiedenheiten in der geologischen Auffassung, andererseits die Belehrung der jüngeren Geologen an den Erfahrungen der älteren, überhaupt die sorgfältige homogene Durchbildung des wissenschaftlichen Beamtenkörpers für die Zwecke praktischer Geologie. Geologen-Conferenzen.

Von den jetzt in Kartirung befindlichen Gebieten aus wird die weitere Aufnahme nicht sprunghaft, sondern thunlichst im Zusammenhange mit den geschehenen Aufnahmen vorgehen zur allmählichen Schliessung der Lücken. Hierbei ist den Erfordernissen der Volkswohlfahrt, der Landesmelioration, der Ermittelung breiterer Grundlagen der verschiedensten Industriezweige in weitmöglichstem Maasse Rechnung zu tragen. Wird der geologisch-agronomischen Aufnahme eine grosse Bedeutung für die Landwirthschaft zuerkannt werden müssen, so darf doch die Bedeutung der stratigraphischen Verhältnisse für den Bergbau nicht verkannt, die Gebirgsaufnahme neben der Flachlandsaufnahme nicht vernachlässigt werden. Ich halte es daher für sehr wichtig, die Gebirgsaufnahme von den in Aufnahme befindlichen Gebieten aus in die grossen Bergbaureviere vorschreiten zu lassen. Die Aufnahmen bei Iserlohn, Menden u. s. w. werden demgemäss einerseits nach Norden in das grosse rheinländisch-westfälische Steinkohlengebiet an und nördlich der Ruhr, andererseits nach Süden in den Eisenerzbezirk des Siegerlandes ausgedehnt werden. Die alten Aufnahmen im oberschlesischen Industriebezirke werden behufs Berichtigung und Herausgabe in Messtischblattgrösse der Revision unterzogen, die Kartirungen der anderen grösseren Berg- Aufnahme-plan.

baubezirke in Niederschlesien, im Harze, in den Provinzen Sachsen und Hessen und bei Aachen, welche schon in Bearbeitung sind und zum Theil dem Abschlusse nahe stehen, werden thunlichst beschleunigt werden.

Da im Gebirgslande ebenfalls landwirthschaftliche Interessen in Frage kommen, sind die geologisch-agronomischen Untersuchungen einschliesslich der physikalisch-chemischen Bodenanalyse auch im Gebirgslande so weit wie erforderlich zur Anwendung zu bringen.

Gesammte Aufnahmezeit.

Meine Herren! Ich erwähnte an früherer Stelle, dass bis jetzt 445 volle Messtischblätter veröffentlicht seien. 59 Messtischblätter sind zwar kartirt, aber noch im Druck befindlich; 165 Messtischblätter harren der Drucklegung; 149 Messtischblätter sind in Aufnahme. Von dem 2973 Messtischblätter umfassenden ganzen Aufnahmegebiete stehen daher noch 2155 Blätter aus, welche bei der Erfahrung, dass ein Geologe im Flachlande $1^1/_2$ Messtischblätter im Jahre durchschnittlich bearbeiten kann, während im Gebirgslande mit Rücksicht auf die weit schwierigeren Verhältnisse die jährlichen Leistungen geringer sind, bei dem Personalbestande von 50 Feldgeologen am 1. April 1901 etwa noch eine Zeit von fast 50 Jahren erfordern würden.

Meine Herren! Die Erfüllung einer Culturaufgabe von so eminenter Bedeutung, wie diejenige der geologischen Landesuntersuchung, verlangt, dass von allen zu ihrer Förderung berufenen Interessentenkreisen, vornehmlich aber vom Staate, weitere Mittel behufs thunlichster Beschleunigung und Veröffentlichung der Kartirungen bereitgestellt werden, um die Ergebnisse der Aufnahmen möglichst rasch nutzbares Gemeingut der Bevölkerung werden zu lassen.

Verbreitung der Kenntniss von der Bedeutung der geologischen Aufnahmen.

Wenn ich auch anführen konnte, dass die geologisch-agronomische Landesuntersuchung grosses Interesse bei den Vertretern der Landwirthschaft gefunden habe, so darf doch nicht verschwiegen werden, dass die grosse Wichtigkeit unsrer Untersuchungsmethode noch nicht weit genug in die Kreise der Landwirthe eingedrungen ist. Wir versuchen daher durch alle angängigen Mittel in Wort und Schrift, die Kenntniss der Be-

deutung unsrer Untersuchungen in die weitesten Kreise des Volkes zu tragen, und besonders auch das Verständniss des Kartenlesens durch Instruction wirthschaftlicher Wanderlehrer in geologischen Cursen, durch Belehrung von Volksschullehrern, durch Vorträge unsrer Geologen in wirthschaftlichen Vereinen und durch Herausgabe kurzer gemeinfasslicher Darstellungen thunlichst zu wecken.

Meine Herren! Wir erachten es für sehr bedeutungsvoll im Interesse der Förderung der Volkswohlfahrt im Allgemeinen, wenn die Geologische Landesanstalt geradezu von Staatswegen zur Centralstelle für Auskunftertheilung in Fragen praktischer Geologie erklärt wird, so dass sie zur Berathung staatlicher und communaler Behörden, von Verbänden oder Privaten in von der geologischen Beschaffenheit des Bodens beeinflussten Fragen gemeinnütziger und privatrechtlicher Art, soweit Missbrauch im speculativen Interesse ausgeschlossen ist, herangezogen werden kann. Schon besteht ein Vertragsverhältniss mit der Verwaltung der preussischen Staatsdomänen, sowie mit der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft hinsichtlich geologisch-agronomischer Untersuchung und Kartirung der Domänen und Güter im Maassstabe 1 : 10000. Die Dienste unserer Geologen würden aber hierzu noch weit mehr als bisher zudem auch zu Zwecken der Wasserversorgung, der Eisenbahn- und Canalbauten, der Flusscorrectionen, Thalsperren-Anlagen, Entwässerungs- und Rieselfeld-Anlagen, zur Beurtheilung mancher Flussverunreinigungen und der Tiefbohrungen sehr zweckmässig nutzbar zu machen sein.

Centralstelle für Auskunftsertheilung in Fragen praktischer Geologie.

Domänen-Aufnahme. Guts-Aufnahme.

Es ist eine merkwürdige, oft zu beobachtende Erscheinung, dass gerade der Bergwerksbesitzer oder Berg-Ingenieur im Vertrauen auf eigene einschlägige Studien der Hilfe der Fachgeologen glaubt entrathen zu können. Dies beruht zum Theil auf dem Argwohne, dass der Fachgeologe, an der Oberfläche haftend, zum Hinabsteigen in der Erde Schlünde wenig bereit sei.

Die Leitung der Geologischen Landesanstalt erachtet es indessen als unabweisbare Pflicht jedes an der Anstalt beschäftigten Geologen, dass er über Art und Verhalten der in Ausbeutung stehenden Lagerstätten nutzbarer Mineralien, besonders über die

Nebengesteinsverhältnisse, wo er Gelegenheit dazu hat, sich sorgfältig unterrichtet hält. Zu diesem Zwecke werden die Geologen überall enge Fühlung mit den localen Bergbehörden unterhalten. Die zeitweilige Anhörung des Geologen würde, dies lehrt die Erfahrung, manchem Bergwerke schon nutzbringend gewesen sein und es vor Schaden bewahrt haben. Sie würde meiner Erfahrung nach die Selbstschätzung des Berg-Ingenieurs bei vernünftig sachlicher Erwägung keineswegs beeinträchtigen.

Eine ähnliche Zurückhaltung gegenüber Zuziehung des praktischen Geologen findet sich bei dem Bau-Ingenieur, hervorgehend aus etwa denselben Beweggründen; und doch hätten Tausende des Nationalvermögens erspart werden können, wenn beispielsweise bei der Anlage von Eisenbahnen Gutachten von Geologen über die Standhaftigkeit der Gebirgsschichten und dergl. rechtzeitig gehört worden wären.

Mineral-statistik.

Es besteht die Absicht, kartographische Darstellungen der Gewinnungs- und Absatzgebiete der wichtigeren nutzbaren Mineralien Preussens nach Art der Eisenbahnverkehrsstatistik zu fertigen und damit Beschreibungen der betreffenden Mineralvorkommen zu verbinden. Wir erachten dies für ein den bergbaulichen und industriellen Zwecken sehr förderliches Unternehmen.

Colonial-geologen.

Endlich würde die Geologische Landesanstalt in ihrer Verbindung mit der Bergakademie auch den colonialen Interessen des Reichs dienstbar gemacht werden können. Die Colonialverwaltung kann bei der fortschreitenden geologischen und bergbaulichen Erschliessung der Colonieen einer ständigen Berathung durch sachverständige Organe in Fällen praktischer Geologie auf die Dauer nicht entrathen. Hierzu ist die weithin anerkannte Pflegstätte praktischer Geologie des grössten Bundesstaats am besten geeignet und vorzugsweise berechtigt. Gleichwie an der Ober-Rechnungskammer zu Potsdam durch Angliederung einiger Reichsbeamten im Rechnungshofe des Deutschen Reichs eine Aufsichtsstelle für das Rechnungswesen geschaffen ist, so könnte durch Beiordnung eines oder nach Bedürfniss mehrerer aus Reichsfonds zu besoldender Geologen zur Geologischen Landes-

anstalt zu Berlin diese zu einem jeder Zeit von der Colonialverwaltung in directem Verkehre anzurufenden Reichsorgane gemacht werden. Ich bin überzeugt, dass hierüber leicht eine Verständigung zwischen der Reichs- und Staatsregierung zu finden sein würde.

Die dem Reiche dienstbare Abtheilung der Geologischen Landesanstalt würde das gesammte geologische Material der Colonieen in einem geologischen Colonialmuseum sammeln, sichten und verarbeiten; sie würde eine Auskunftsstelle bilden für alle Fälle praktischer Geologie der Colonien; sie würde den hinausreisenden Forschern zur Vorbereitung und Belehrung, und unter Heranziehung der Kräfte der Bergakademie zur Berathung bei der geologischen oder bergmännischen Ausrüstung von Expeditionen dienen. Geologisches Colonialmuseum.

Meine Herren! Welche glänzende Machtstellung hat das kleine Königreich Preussen des Jahres 1701 gewonnen im Verlaufe der zwei Jahrhunderte! Von 2016 Quadratmeilen Flächenraum erweiterte es seine Grenzen auf 6331 Quadratmeilen; die Einwohnerzahl wuchs etwa von 1600000 auf mehr als 34 Millionen Seelen. Der heute herrschende Nachfolger FRIEDRICH's I. trägt die Kaiserkrone Deutschlands, eines der mächtigsten Reiche des Erdballs! An dieser Entwickelung trug nicht zum kleinen Theile bei der Wohlstand, welchen die unserer Anstalt zur Pflege überwiesenen Wissensgebiete und Wirthschaftszweige in kluger Verwerthung der unserem Vaterlande von der Vorsehung in den Schooss gelegten Bodenschätze dem Volke zu erwerben erlaubten. Schluss.

Diese Wissensgebiete und Wirthschaftszweige konnten nur durch ernste Forschung, unermüdlichen Fleiss, zähe Beharrlichkeit, kühnen Wagemuth der Staatsbürger, durch treue verständnissvolle, umsichtige Fürsorge der Regierung und die stützende, helfende, anregende Hand erleuchteter Monarchen ihre grossen Aufgaben erfüllen.

Lässt zwar der grosse Umfang der Regierungsgeschäfte dem Monarchen ein tieferes Eingehen in die uns nahestehenden Wissensgebiete seltener zu, so leuchtet doch aus zahlreichen

Regierungsmaassnahmen, welche ich im Laufe meiner Ausführungen zu erwähnen Gelegenheit hatte, das tiefe Verständniss der preussischen Könige für die hohe Bedeutung des Montanwesens für die Volkswohlfahrt hervor. Auch in dieser Richtung ist der herrliche König und Kaiser, welcher zur Zeit die Geschicke unseres theueren Vaterlandes lenkt, der würdige Sohn seiner Vorfahren. In wenigen Tagen vollendet er sein 42. Lebensjahr in kräftigster Mannesblüthe! Unsere herzlichsten innigsten Wünsche begleiten Ihn auch in das neue Lebensjahr.

Meine Herren! Die aus echtem Preussenherzen kommenden Wünsche für unseren Hohen Herrn, für Sein ganzes Königliches Haus, für die weitere herrliche Entwickelung des preussischen Königreichs, eines hervorragenden Gliedes des grossen mächtigen deutschen Vaterlandes und für die Wohlfahrt des ganzen lieben deutschen Volkes fassen wir zusammen in den jedem treu monarchisch gesinnten Preussen und Deutschen theueren Ruf:

Seiner Majestät, unserem Allergnädigsten Kaiser und Könige Wilhelm II., unserem obersten Bergherrn, ein dreifaches Glückauf!



# 1.
# Bericht über die Thätigkeit der Königlichen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1901.

## I. Die Aufnahmen im Gebirgslande.

Landesgeologe Professor Dr. KOCH kartirte den auf Blatt Wernigerode (G. A. 56; 9)[1] liegenden Antheil des Brockengranits und seiner basischen Randzone und setzte alsdann die in früheren Jahren bereits begonnenen Aufnahmen im Brockengebiete des Blattes Harzburg (G. A. 56; 8) fort. Auf Blatt Zellerfeld (G. A. 56; 7) wurde von demselben eine Schlussrevision des von Professor Dr. KLOCKMANN kartirten Aufnahmegebietes zwischen Altenau und Clausthal-Zellerfeld vorgenommen. Bei diesen Arbeiten wurde er unterstützt durch den neu eingetretenen Geologen Dr. ERDMANNSDÖRFER. 1. Der Harz.

Professor Dr. BEUSHAUSEN führte ausser einer Reihe von abschliessenden Revisionsbegehungen auf den Blättern Seesen und Osterode (G. A. 55; 12, 18), auf letzterem Blatte unter gleichzeitiger Einführung des Geologen Dr. BODE, die für den montangeologischen Theil der Erläuterungen zu den vier Oberharz-Blättern Seesen, Osterode, Zellerfeld und Riefensbeek (G. A. 55; 12, 18 und G. A. 56; 7, 13) erforderlichen Vorarbeiten aus.

In der ersten Hälfte des August leitete er mit Unterstützung des Geologen Dr. BODE einen praktisch-geologischen Cursus für Bergreferendare in der Gegend von Osterode.

[1]) Grad-Abtheilung 56, No. 9.

Zur Entscheidung der Frage der einstigen Vergletscherung des Brockenmassivs führten die Herren Geheimer Bergrath Professor Dr. WAHNSCHAFFE, Professor Dr. KEILHACK, Professor Dr. KOCH und Professor Dr. BEUSHAUSEN gemeinsame Begehungen im Brockengebiete aus.

Bezirksgeologe Dr. KAISER und Geologe Dr. SIEGERT begannen gemeinsam die Revision des Zechsteins auf den Blättern Osterode und Seesen (G. A. 55; 18, 12).

2. Provinz Hannover.

Geheimer Bergrath Professor Dr. VON KOENEN stellte die Blätter Alfeld, Dassel und Lauenberg (G. A. 55; 3, 9, 15) bis auf einzelne Revisionen fertig; des weiteren fixirte er die neueren durch Eisenbahnbauten etc. geschaffenen Aufschlüsse auf den nördlich anstossenden Blättern.

Geologe Dr. MENZEL begann mit der geologisch-agronomischen Bearbeitung der von Geheimrath Professor Dr. VON KOENEN schon zum Theil aufgenommenen Blätter Eschershausen und Alfeld (G. A. 55; 2, 3).

3. Provinz Sachsen.

Unter Leitung des Landesgeologen Geheimen Bergraths Professor Dr. WAHNSCHAFFE wurde von den Geologen Dr. WEISSERMEL und Dr. SIEGERT die agronomische Ueberarbeitung des Blattes Halle (G. A. 57; 34) ausgeführt.

Bezirksgeologe Dr. KAISER führte die Revision von Blatt Langula (G. A. 56; 49) nahezu zu Ende und begann die Revision der Blätter Berka, Henningsleben (G. A. 56; 55, 56). Unter Hülfeleistung des Geologen Dr. NAUMANN wurde die Revision von Blatt Langensalza (G. A. 56; 50) zum Abschlusse gebracht.

Geologe Dr. NAUMANN beendete die Revision des Blattes Dingelstädt (G. A. 55; 42).

Geologe Bergreferendar DAMMER nahm die Eintragung der bergbaulichen Aufschlüsse auf den Blättern Landsberg, Halle a. S., Gröbers, Merseburg, Kötzschau, Weissenfels und Lützen (G. A. 57; 29, 34, 35, 40, 41, 46, 47) vor.

4. Thüringen.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN führte die letzten Aufnahmen und Schlussrevisionen auf den Blättern Schleiz, Mielesdorf, Lehesten, Lobenstein und Hirschberg (G. A. 71; 27, 28, 31, 32, 33) zum Theil

unter Hülfeleistung des Geologen Dr. SIEGERT aus. Er beging des weiteren die Bahnlinie Probstzella-Wallendorf.

Geologe Dr. SIEGERT beendete die Kartirung des preussischen Antheils von Blatt Schönbach-Kauschwitz (G. A. 71; 29).

Professor Dr. SCHEIBE leitete mit Unterstützung des Bezirksgeologen Dr. KÜHN einen geologischen Instructionscursus für Bergreferendare bei Kammerberg und beging dann behufs Abfassung der Erläuterungen zu Blatt Schleusingen (G. A. 70; 27) das cambrische Contactgebiet im nordöstlichen Theile von Blatt Schleusingen und im südöstlichen Theile des Blattes Suhl (G. A. 70; 21), sowie das Buntsandsteingebiet bei Schleusingen.

Bezirksgeologe Dr. KÜHN begann die Aufnahme der Blätter Windischleuba (G. A. 58; 55) und Altenburg (G. A. 72; 1), deren ersteres in seinem grösseren Theile fertiggestellt wurde.

Geologe Bergreferendar DAMMER trug die bergbaulichen Aufschlüsse auf den Blättern Meuselwitz, Windischleuba und Altenburg (G. A. 57; 60 und G. A. 58; 55 und G. A. 72; 1) ein.

Dr. BLANCKENHORN revidirte den grössten Theil des Blattes Ostheim (G. A. 69; 36).

Bergrath FRANTZEN brachte das Blatt Treffurt (G. A. 55; 51) zum Abschlusse.

5. Provinz Hessen-Nassau.

Professor Dr. BÜCKING beendete die Aufnahme von Blatt Kleinsassen (G. A. 69; 28).

Major a. D. Dr. VON SEYFRIED schloss das Blatt Schlüchtern (G. A. 69; 38) ab und begann die Aufnahme der Blätter Steinau und Oberzell (G. A. 69; 37, 39).

Professor Dr. KAYSER führte zunächst eine Reihe von Orientirungstouren auf den neu übernommenen Blättern Buchenau, Gladenbach und Rodheim (G. A. 68; 8, 14, 20) aus; von letztgenanntem Blatte wurde sodann ein grösserer Theil aufgenommen.

Geologe Dr. LOTZ untersuchte die Lagerungsverhältnisse der Rotheisensteingruben des Bergreviers Dillenburg zum Zwecke der Lagerstättenbeschreibung für die Erläuterungen der Blätter Dillenburg, Herborn, Oberscheld und Ballersbach (G. A. 67; 18, 24 und (G. A. 68; 13, 19).

Geologe von Reinach stellte das Blatt Homburg (G. A. 68; 44) fertig und begann die Aufnahme der Blätter Gemünd und Usingen (G. A. 68; 37, 38).

Landesgeologe Dr. Leppla schloss die Blätter Algenroth und Caub (G. A. 67; 52, 57) ab.

Professor Dr. Holzapfel unterzog das Blatt St. Goarshausen (G. A. 67; 51) einer Schlussrevision.

Dr. Lang begann die Aufnahme des Blattes Felsberg (G. A. 55; 49).

6. Provinz Westfalen

Landesgeologe Dr. Müller begann die Aufnahme des Blattes Kamen (G. A. 53; 26) und dann gemeinsam mit dem Bezirksgeologen Dr. Krusch die des Blattes Witten (G. A. 53; 31).

Landesgeologe Dr. Denckmann führte zum Theil gemeinsam mit dem Geologen Dr. Lotz eine grössere Anzahl von Orientirungstouren durch das Mittel- und Oberdevon des Sauerlandes aus. Er begann des weiteren die Neukartirung des Blattes Hohenlimburg (G. A. 53; 38).

Geologe Dr. Lotz begann die Revision des Blattes Iserlohn (G. A. 53; 39).

Geologe Dr. Stille brachte die Blätter Altenbeken und Lichtenau (G. A. 54; 16, 22) dem Abschluss nahe und begann das Blatt Kleinenberg (G. A. 54; 28), das etwa zur Hälfte fertiggestellt wurde. Ausserdem führte er eine geologisch-hydrologische Untersuchung des Ursprungsgebietes der Paderquellen zu Paderborn aus, zu welchem Zwecke Theile der Blätter Paderborn, Etteln und Fürstenberg i. W. aufgenommen wurden (G. A. 54; 15, 21. 27)

7. Rheinprovinz.

Professor Dr. Holzapfel führte das Blatt Herzogenrath (G. A. 65; 11) zu Ende und setzte die Aufnahme von Blatt Lendersdorf (G. A. 66; 13) fort.

Landesgeologe Dr. Leppla untersuchte die Grundwasserverhältnisse 1. einiger Gemeinden der Kreise Malmedy und Montjoie, 2. der Umgebung von Saarbrücken zwecks einer Wasserversorgung der Königl. Gruben des Saargebietes und der Königl. Eisenbahndirection Saarbrücken.

Landesgeologe Dr. DATHE führte die Begehung der Eisenbahnlinie Silberberg—Mittelstein aus. Sodann bearbeitete er die Grenze der Waldenburger und Weisssteiner Schichten bei Nieder-Wüste-Giersdorf und in der Waldenburger Gegend. 8. Provinz Schlesien.

Landesgeologe Dr. LEPPLA untersuchte einige Projecte für Stauanlagen im Bereiche der Oder zwecks Erhöhung des Niedrigwassers dieses Flusses.

Professor Dr. GÜRICH begann das Blatt Jauer (G. A. 61; 60) und führte ausserdem eine Begehung der Bahnstrecke Siegersdorf—Lorenzdorf aus.

Geheimer Bergrath Professor Dr. BEYSCHLAG führte zusammen mit dem Bezirksgeologen Dr. MICHAEL eine Untersuchung der für die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes wichtigen Gegenden aus.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL begann unter Hülfeleistung des Geologen Bergreferendar TORNAU die Kartirung des Blattes Tarnowitz (G. A. 78; 34).

Geologe Bergreferendar TORNAU bearbeitete die bergbaulichen Aufschlüsse auf den Blättern Broslawitz, Tarnowitz, Zabrze-Beuthen (G. A. 78; 33, 34, 39, 40).

## II. Die Aufnahmen im Flachlande

mit besonderer Berücksichtigung der agronomischen Bodenverhältnisse.

Landesgeologe Geheimer Bergrath Professor Dr. WAHNSCHAFFE unternahm in seiner Eigenschaft als Abtheilungsdirigent für die Aufnahmen im Flachlande verschiedene Revisionsreisen in die betreffenden Aufnahmegebiete.

Landesgeologe Dr. MÜLLER führte eine Revision des Blattes Lüneburg aus (G. A. 25; 43). 9. Provinz Hannover.

Geologe Dr. KOERT stellte Blatt Hittfeld fertig und begann die Aufnahme des Blattes Harburg (G. A. 24; 40, 34). Ausserdem beging derselbe die neue Eisenbahnstrecke Buchholz—Soltau.

Geologe Dr. MONKE führte die geologische Kartirung der Oberförsterei Medingen bei Bevensen aus und bereiste die neue

Bahnstrecke Buchholz—Bremervörde zwischen Beckdorf und Bremervörde.

Geologe SCHUCHT bearbeitete das Blatt Hamelwörden und Theile der Blätter Kadenberge und Bevensen (G. A. 23; 18, 17 und G. A. 25; 56).

Geologe Dr. TIETZE nahm nach einer Einführung durch Bezirksgeologen Dr. KRUSCH Theile der Blätter Wietmarschen, Lingen, Lohne, Backum und Plantlünne auf (G. A. 38; 29, 30, 36 und G. A. 39; 25, 31).

10. Provinz Schleswig-Holstein.

Landesgeologe Dr. MÜLLER bearbeitete den mecklenburgischen Theil des Blattes Lauenburg und führte hierbei die neu eingetretenen Geologen Dr. BODE, Dr. ERDMANNSDÖRFFER, Dr. MENZEL und Dr. NAUMANN in die Aufnahmen ein (G. A. 25; 38).

Landesgeologe Dr. GAGEL bearbeitete Theile der Blätter Ratzeburg und Mölln (G. A. 25; 15, 21).

11. Provinz Sachsen nebst dem Braunschweigischen Antheil Calvörde.

Die Geologen Dr. PICARD und Dr. WIEGERS kartirten nach einer Einführung durch den Landesgeologen Geheimen Bergrath Professor Dr. WAHNSCHAFFE Theile der Blätter Mieste, Calvörde und Uthmöden (G. A. 42; 36, 42 und G. A. 43; 37).

12. Provinz Brandenburg.

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE führte zusammen mit den Landesgeologen Geheimen Bergrath Professor Dr. WAHNSCHAFFE und Dr. ZEISE eine Schlussbegehung der Blätter Himmelpfort und Gandenitz aus und beendigte die Aufnahme der Blätter Bäk und Hülsebeck. Sodann ging derselbe auf die Blätter Gorlosen und Lenzen über (G. A. 27; 54 und G. A. 28; 49 und G. A. 26; 52, 46, 49, 55).

Geologe Dr. WEISSERMEL brachte die Aufnahme von Blatt Karstädt dem Abschluss nahe (G. A. 26; 51).

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK stellte mit Hülfe des Geologen Dr. VON LINSTOW die Blätter Sonnenburg, Alt-Limmritz, Drossen und Frankfurt a. O. druckfertig (G. A. 46; 27, 28, 34, 38).

Zusammen mit dem Geologen Dr. VON LINSTOW bearbeitete derselbe das Blatt Niemegk und sodann die Osthälfte des Blattes Brück (G. A. 44; 57, 51). Derselbe untersuchte die Aufschlüsse der Märkischen Städtebahn und führte eine kurze Bereisung des westlichen Fläming aus.

Landesgeologe Dr. SCHROEDER führte die Geologen Dr. FINCKH, Dr. PICARD, Dr. SIEGERT in die Aufnahmearbeiten ein und stellte mit Hülfe der Geologen Dr. FINCKH und Dr. PICARD Blatt Zehden fertig. Sodann führte er theilweise mit Unterstützung der Geologen Dr. WIEGERS und Dr. FINCKH die Revision der Blätter Bärwalde, Fürstenfelde, Neudamm, Quartschen zu Ende (G. A. 45; 12 und G. A. 46; 13, 14, 15, 20) und brachte Blatt Tamsel dem Abschluss nahe (G. A. 46; 21).

Landesgeologe Dr. ZEISE bearbeitete zur Vervollständigung der Blätter Thomsdorf und Hammelspring die mecklenburgischen Antheile derselben (G. A. 28; 43, 55).

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK bearbeitete gemeinsam mit dem Bezirksgeologen Dr. KORN die Blätter Kolberg und Gross-Jestin und vollendete die Aufnahme des Blattes Langenhagen (G. A. 13; 50, 56, 49). 13. Provinz Pommern.

Bezirksgeologe Dr. KORN untersuchte mit Hülfe des Geologen Bergreferendar SCHNEIDER Theile der Blätter Gützlaffshagen und Eichenwalde (G. A. 13; 55 und G. A. 29; 29).

Landesgeologe Dr. ZEISE führte mit Unterstützung der Geologen Dr. WUNSTORF, Dr. HESS VON WICHDORFF und Bergreferendar SCHNEIDER die Aufnahmen der Blätter Farbezin und Daber aus und begann die Bearbeitung des Blattes Speck (G. A. 29; 21, 30, 28). Gleichzeitig führte er die Geologen Dr. HESS VON WICHDORFF und Dr. WIEGERS in die Aufnahmearbeiten ein.

Geologe Dr. WUNSTORF beendete die Aufnahme des Blattes Basenthin (G. A. 29; 22). Derselbe bereiste die Kreise Bublitz, Schlawe und Lauenburg zur Untersuchung der landwirthschaftlich nutzbaren Kalklager.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH beendete die Aufnahme des Blattes Sartowitz, bearbeitete mit Unterstützung des Geologen SCHUCHT das Blatt Warlubien und begann die Untersuchung des Blattes Laskowitz (G. A. 33; 32, 26, 25). Sodann begann er die Ueberarbeitung der Blätter Bahrendorf und Gollub (G. A. 33; 17, 53). Ausserdem untersuchte derselbe die Aufschlüsse der neuen Eisenbahnstrecken Kulmsee—Melno und Broddydamm—Deutsch-Eylau, Kalklager im Löbauer Kreise und Braunkohlenvorkommnisse bei 14. Provinz Westpreussen.

Strasburg. Endlich betheiligte er sich an den Vorarbeiten zur Wasserversorgung von Marienburg und der Gemeinden des Landkreises Elbing.

Bezirksgeologe Dr. Kühn stellte das Blatt Quaschin druckfertig her (G. A. 16; 31).

Geologe Dr. Wolff beendete die Aufnahme der Blätter Prangenau und Gross-Paglau und begann diejenige des Blattes Sobbowitz (G. A. 16; 43, 49, 50). Derselbe führte eine Begehung der neuen Eisenbahnstrecke Berent—Carthaus und unter Führung des Bezirksgeologen Dr. Maas eine solche des Endmoränengebietes von Tuchel aus.

Bezirksgeologe Dr. Maas führte die Aufnahme des Blattes Lubiewo zu Ende. Hierauf begann er unter Mitwirkung des neu eingetretenen Geologen Dr. Soenderop die Ueberarbeitung der Blätter Schönsee und Schewen, von denen das letztere druckfertig hergestellt wurde (G. A. 32; 35 und G. A. 33; 52, 58). Gleichzeitig führte er die Geologen Dr. Menzel und Soenderop in die Kartirung ein. Ausserdem wurde die Eisenbahn-Neubaustrecke Konitz—Lippusch bereist.

Geologe Dr. Menzel bearbeitete Theile der Blätter Bromke und Bagniewo (G. A. 32; 36, 42).

15. Provinz Ostpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. Klebs führte eine Revision seiner Blätter im Ortelsburger Aufnahmegebiete aus und setzte sodann die Bearbeitung der Blätter Bischofsburg, Sorquitten, Sensburg, Ribben und Aweyden fort (G. A. 35; 10, 11, 12, 17, 18).

Bezirksgeologe Dr. Kaunhowen begann die Aufnahme der Blätter Benkheim und Kerschken (G. A. 19; 47, 53), untersuchte die Königl. Forst Giballen auf das Vorkommen abbauwürdiger Kalklager und führte eine geologisch-agronomische Untersuchung längs der projectirten Eisenbahnlinie Czymochen — Marggrabowa — Orlowen — Kruglanken auf den Blättern Czymochen, Wielitzken, Oletzko und Olscheven aus (G. A. 37; 3, 2 und G. A. 20; 56, 55).

Bezirksgeologe Dr. Krause beendete die Aufnahme des Blattes Kutten und begann diejenige des Blattes Buddern (G. A. 19; 52, 46).

Er bereiste die Blätter Angerburg, Steinort und Lötzen zur Feststellung der alten Diluvialterrassen und untersuchte fortlaufend die Bohrkerne der fiskalischen Tiefbohrung bei Heilsberg.

Geologe Dr. KLAUTZSCH beendete die Aufnahme des Blattes Wenden und ging sodann auf Blatt Schmolainen über (G. A. 19; 49 und G. A. 18; 55).

Unter Theilnahme des ersten Directors wurde von den Herren WAHNSCHAFFE, KLEBS, GAGEL, KAUNHOWEN und SCHULTE eine Bereisung des Ortelsburger Aufnahmegebietes ausgeführt, von den Herren WAHNSCHAFFE, GAGEL, KAUNHOWEN, SCHULTE, KRAUSE und KLAUTZSCH eine solche des Mauersee-Gebietes.

## III. Anderweitige Arbeiten.

Die Bezirksgeologen Dr. KRUSCH, Dr. KAUNHOWEN und Geologe Dr. TIETZE betheiligten sich an einer Bereisung der Emsmoore in der Gegend von Lingen unter Führung der Herren Dr. WEBER und Oeconomierath Dr. SALFELD von der Centralmoorcommission.

Von den Landesgeologen Professor Dr. KEILHACK, Dr. SCHRÖDER, Dr. MÜLLER und Dr. ZEISE wurde ein Cursus zur Einführung von Landwirthschaftslehrern und neu eingetretenen Geologen in die Methoden der geologisch-agronomischen Aufnahmen abgehalten.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH untersuchte eine Reihe vordiluvialer Aufschlüsse im nordöstlichen Theile der Provinz Posen.

Von dem Landesgeologen Dr. ZEISE wurde die Domäne Kasimirshof (Kreis Köslin), von dem Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN wurden die Domänen Klostermansfeld (Mansfelder Gebirgskreis), Holzzelle (Mansfelder Seekreis), Fischhausen (Kreis Fischhausen) und zum Theil Heiligenwalde (Kreis Königsberg), von dem Bezirksgeologen Dr. MAAS die Domänen Glasberg (Kreis Meseritz) und Kulm (Kreis Birnbaum), von den Geologen Dr. KLAUTZSCH die Domäne Viehhof (Kreis Labiau), Dr. MONKE die Domäne

Mecklenhorst (Kreis Neustadt a. Rbge.), Dr. KOERT die Domäne Königshorst (Kreis Lüchow) und Dr. SIEGERT die Domäne Schladebach (Kreis Merseburg) untersucht.

Ausserdem wurden von den Geologen eine grössere Anzahl von Gutachten, zum Theil auf Antrag von Behörden, zum Theil auf Nachsuchen von Privaten, erstattet, so z. B.:

über die Wasserversorgung der Städte Oppeln, Marienburg, Bolkenhain, Kreuzburg, Saalfeld, Schurgast und des Dorfes Radzionkau u. s. w.;

über eine Reihe von Mineralquellen, so über die Schwefelquellen zu Nenndorf, über den versiegten Sauerbrunnen zu Hersfeld, über mehrere Kohlensäurequellen u. s. w.; auch die frisch aufgedeckten Emser Quellen wurden untersucht;

über Kohlen-, Erz- und Salzvorkommen, über Ansatzpunkte für Tiefbohrungen auf Steinkohle im Saarrevier, bei Ibbenbüren und in Oberschlesien, über Bohrungen in der Provinz Posen;

über technisch nutzbare Gesteine, so über die Basalte des Kreises Münsterberg und bei Happerschoos, über die Grauwacken von Müllenbach bei Gummersbach, über Stein- und Kiesgruben in der Uckermark, ferner über mehrere Thonvorkommen;

über landwirthschaftliche Meliorationsmittel, z. B. über Kalkvorkommnisse in einzelnen Kreisen Pommerns, in den Zlottower Bergen in Westpreussen und bei Gross-Kirsteinsdorf in Ostpreussen;

über Stauprojecte im Flussgebiete der Oder und an der Agger;

u. s. w. u. s. w.

Im Laufe des Jahres sind zur Veröffentlichung gelangt: Stand der Veröffentlichungen.

## A. Karten.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Lief. XCIII, enthaltend die Blätter Paulsdorf, Pribbernow, Gross-Stepenitz, Münchendorf, Pölitz, Gollnow . . . . . . . . . . . | 6 Blätter. |
| 2. | Lief. XCVII, enthaltend die Blätter Graudenz, Okonin, Linowo, Gross-Plowenz . . | 4 » |
| 3. | Lief. CV, enthaltend die Blätter Rambow, Schnackenburg, Schilde, Perleberg . . . . | 4 » |
| | Es waren veröffentlicht . . . . . . . . | 476 » |
| | Mithin sind im Ganzen veröffentlicht . . | 490 Blätter. |

---

Was den Stand der noch nicht herausgegebenen Kartenarbeiten betrifft, so ist derselbe gegenwärtig folgender:

1. In der lithographischen Ausführung sind nahezu beendet:

| | |
|---|---|
| Lief. LXIV, Gegend von Suhl . . . . | 6 Blätter. |
| Lief. LXXXIV, Gegend von Ortelsburg | 6 » |
| Lief. XCIV, Gegend von Königsberg i. N. | 6 » |
| Lief. XCVI, Gegend von Gülzow . . . | 6 » |
| Lief. XCVIII, Gegend von Liebenberg . | 6 » |
| Lief. CI, Gegend von Dillenburg . . . | 4 » |
| Lief. CII, Gegend von Soldin . . . . | 5 » |
| Lief. CIV, Gegend von Passenheim . . | 6 » |
| Lief. CXII, Gegend von Heiligenstadt . | 5 » |
| zusammen | 50 Blätter. |

2. In der lithographischen Ausführung begriffen sind:

| | | |
|---|---|---|
| Lief. LII, Gegend von Halle a. S. . . | 7 | Blätter. |
| Lief. LXXXI, Gegend von Freienwalde . | 5 | » |
| Lief. LXXXVII, Gegend von Gandenitz | 3 | » |
| Lief. XCV, Gegend von Neudamm . . | 6 | » |
| Lief. C, Gegend von Zellerfeld . . . . | 4 | » |
| Lief. CIII, Gegend von Briesen . . . | 5 | » |
| Lief. CVI, Gegend von Stade . . . . | 5 | » |
| Lief. CVIII, Gegend von Lüneburg . . | 4 | » |
| Lief. CXI, Gegend von Rüdesheim . . | 5 | » |
| Lief. CXIII, Gegend von Eisenach . . | 6 | » |
| Lief. CXVI, Gegend von Schleiz . . . | 4 | » |
| Lief. CXV, Gegend von Neurode . . . | 4 | » |
| Lief. CXVI, Gegend vom Kellerwald . . | 4 | » |
| Zusammen 1. und 2. | 112 | Blätter. |

3. In der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen . . . . . . . . . . 141 »

4. In der geologischen Bearbeitung begriffen . 134 »
Es sind mithin einschliesslich der herausgegebenen Blätter in der Anzahl von . . . . 490 »
im Ganzen . . . . . . . . . . . . . . 877 Blätter
zur Untersuchung gelangt.

## B. Abhandlungen.

1. Neue Folge. Heft 35. Geologisch-agronomische Darstellung der Umgebung von Geisenheim am Rhein. I. Geologische Beschreibung von A. Leppla. II. Agronomische Darstellung von F. Wahnschaffe. Mit einer Karte 1 : 10000.

2. Neue Folge. Heft 36. H. Potonié, Silur- und Culmflora des Harzes und des Magdeburgischen.

Ausserdem sind noch folgende Abhandlungen im Druck und in der Lithographie befindlich:

1. Neue Folge. Heft 18. H. Schröder, Die Säugethierfauna des Mosbacher Sandes.
2. Neue Folge. Heft 24. A. von Koenen, Die Mollusken des Norddeutschen Neocom.

## C. Jahrbücher.

Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie für das Jahr 1900. CXXI und 475 Seiten Text und 22 Tafeln.

Ferner ist das Jahrbuch für 1901 im Druck befindlich.

## D. Sonstige Karten und Schriften.

K. Keilhack, Geologisch-morphologische Uebersichtskarte der Provinz Pommern. 1 : 500000.

Ueber den Verkauf der Karten und Schriften.

| | | |
|---|---|---|
| Nach dem Berichte für das Jahr 1900 betrug die Gesammtzahl der verkauften Kartenblätter . | 44865 | Blätter. |
| Im Jahre 1901 wurden verkauft . . . . . | 1378 | » |
| so dass im Ganzen verkauft sind . . | 46243 | Blätter. |
| Von den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte etc. sind verkauft worden . . . . | 153 | Exempl. |
| Von den Jahrbüchern der Anstalt . . . . . . . | 36 | » |
| und von den sonstigen Karten und Schriften . . | 128 | » |

# 2.

## Arbeitsplan der Königlichen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1902

Die bisher übliche Theilung der Arbeiten in geologische Aufnahmen im Gebirgslande und geologisch-agronomische Aufnahmen im Norddeutschen Tieflande ist aufgegeben worden, weil dieselbe in einer den thatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Weise nicht länger durchzuführen ist. Einerseits enthalten zahlreiche Messtischblätter an den Gebirgsrändern flaches, geologisch-agronomisch zu bearbeitendes Gebiet neben gebirgigem, nur geologisch zu bearbeitendem Gelände, andererseits wird gegenwärtig vielfach in Gebieten, die nicht mehr zum grossen Norddeutschen Tieflande gehören, sondern zwischen den Mitteldeutschen Bergländern liegen, geologisch-agronomisch kartirt, wenn die Bodenverhältnisse eine intensivere landwirthschaftliche Nutzung zulassen und damit ein besonderes Interesse für die Kenntniss des landwirthschaftlich nutzbaren Untergrundes erwecken.

Revisionen im Gebirgslande und im Tieflande: Geheimer Bergrath Professor Dr. Beyschlag.

Revisionen im Flachlande: Geheimer Bergrath Professor Dr. Wahnschaffe

# I. Geologische Aufnahmen im Massstabe 1 : 25000.

## 1. Rheinprovinz.

Professor Dr. HOLZAPFEL wird während der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die Blätter Eschweiler und Lendersdorf fertigstellen und alsdann die Aufnahme der Blätter Düren und Aachen fortsetzen (G. A. 65, 12; G. A. 66, 13, 7; G. A. 65, 17 [1]). Dabei wird im flachen Theile des Gebietes geologisch-agronomisch kartirt werden.

Liquidationsort: Aachen.

Bezirksgeologe Dr. KAISER wird mit Unterstützung des Geologen Dr. FUCHS von Anfang Juni bis zum Schlusse der Kartirungszeit die geologisch-agronomische Aufnahme auf den Blättern Linz, Königswinter, Ahrweiler, Godesberg und Rheinbach beginnen (G. A. 66, 30, 24, 29, 23, 22).

Liquidationsort: Linz.

Bezirksgeologe Dr. WOLFF wird während der gleichen Zeit mit Unterstützung des Geologen Dr. QUAAS die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Euskirchen, Zülpich, Vettweiss und Erp beginnen (G. A. 66, 21, 20, 14, 15).

Liquidationsort: Euskirchen.

## 2. Provinz Westfalen.

Landesgeologe Dr. DENCKMANN wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologische Aufnahme des östlich der Volme gelegenen Theiles des Blattes Hagen (G. A. 53, 37), ferner der nördlichen Hälfte des Blattes Hohenlimburg (G. A. 53, 38) bis zum Lenneschiefer, sowie des westlichen Theiles des Blattes Balve (G. A. 53, 40) mit Ausschluss des Lenneschiefers fertigzustellen versuchen.

Liquidationsort: Balve.

Geologe Dr. LOTZ wird nach Erledigung seiner Aufgabe im Dillenburgischen, also etwa von Anfang Juli bis zum Schlusse der Aufnahmezeit, den nördlichen Theil des Blattes Iserlohn

[1]) G. A. = Grad-Abtheilung, No. = Nummer des Blattes.

(G. A. 53, 39) bis zum Lenneschiefer, den devonischen und culmischen Antheil des Blattes Menden (G. A. 53, 33) und den nordöstlichen Theil des Blattes Balve (G. A. 53, 40) geologisch kartiren.

Liquidationsort: Balve.

Landesgeologe Dr. Müller und Bezirksgeologe Dr. Krusch werden während der diesjährigen Aufnahmezeit gemeinsam die geologische Kartirung des Blattes Witten, ferner des nördlich der Ennepe und westlich der Volme gelegenen Theiles von Blatt Hagen und des nördlich der Ruhr gelegenen Theiles des Blattes Hörde ausführen (G. A. 53, 31, 37, 32). In den Diluvial-Gebieten der Blätter wird geologisch-agronomisch kartirt werden.

Liquidationsort: Witten.

Geologe Dr. Stille wird während der ganzen diesjährigen Felddienstzeit nach Abschluss der geologischen Aufnahme der Blätter Altenbeken und Lichtenau diejenige des Blattes Kleinenberg fertigstellen und sodann auf die östlich anschliessenden Blätter Driburg, Willebadessen und Peckelsheim übergehen (G. A. 54, 16, 22, 28, 17, 23, 29). Soweit es die Verhältnisse gestatten, wird im Plänergebiet geologisch-agronomisch kartirt werden.

Liquidationsort: Lichtenau.

Geologe Dr. Tietz wird etwa sechs Wochen des Hochsommers im Gebiete des fiskalischen Bergbaues bei Ibbenbüren und zwar auf den Blättern Tecklenburg und Mettingen geologisch-agronomisch kartieren (G. A. 39, 15, 39) und zwar sowohl mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des Bergbaus wie der Landwirthschaft.

Liquidationsort: Ibbenbüren.

### 3. Provinz Hessen-Nassau.

Landesgeologe Dr. Leppla und Herr v. Reinach werden während der diesjährigen Felddienstzeit gemeinsam die Bearbeitung der Blätter Homburg v. d. H. und Usingen (G. A. 68, 44, 38), sowie die Revisionen der älteren Aufnahmen im Taunus fortsetzen und dabei insonderheit die Neuaufnahme des vortertiären Theiles der Blätter Wiesbaden und Hochheim bewirken (G. A. 67, 60 und G. A. 58, 55).

Liquidationsorte: Homburg und Wiesbaden.

Landesgeologe Dr. LEPPLA wird im Spätherbst versuchen, eine Parallelisirung der Diluvialablagerungen des Mittelrheins, der Mosel und des Taunusvorlandes durchzuführen.

Professor Dr. KAYSER wird während der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die geologische Aufnahme der Blätter Buchenau (Caldern), Gladenbach und Rodheim fortsetzen (G. A. 68, 8, 14, 20).

Liquidationsort: Marburg.

Geologe Dr. LOTZ wird im Frühjahr etwa bis Anfang Juli die specielle Bearbeitung der Erzlagerstätten im Gebiete der Blätter Dillenburg, Oberscheld, Herborn und Ballersbach beenden (G. A. 67, 18; G. A. 68, 13; G. A 67. 24; G. A. 68, 19).

Liquidationsort: Oberscheld.

Major a. D. Dr. v. SEYFRIED wird in etwa zwei Sommermonaten die geologische Aufnahme des Blattes Oberzell fortsetzen (G. A. 69, 39).

Liquidationsort: Oberzell.

Dr. LANG wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die Bearbeitung des Blattes Felsberg abschliessen und alsdann auf Blatt Homberg übergehen (G. A. 55, 49, 55). Dabei wird, soweit es möglich ist, geologisch-agronomisch kartirt werden.

Liquidationsort: Hünfeld.

### 3. Provinz Hannover.

Landesgeologe Professor Dr. KOCH wird während der diesjährigen Aufnahmeperiode die geologische Aufnahme des auf Blatt Harzburg (G. A. 56, 8) liegenden Antheils des Brockenmassivs fortsetzen und besonders die im letzten Jahre begonnene Gliederung der Gabbrogranitzone zu Ende führen. Unter seiner Aufsicht wird gleichzeitig der Geologe Dr. ERDMANNSDÖRFFER die bereits früher begonnene Kartirung der sich nördlich wie westlich an das Brockenmassiv anschliessenden Contactgebiete auf Blatt Harzburg fortsetzen und nach Abschluss dieser Arbeiten sich an der Aufnahme des Brockengranits in der Südhälfte dieses Blattes betheiligen.

Liquidationsort: Harzburg.

Prof. Dr. Beushausen wird in der durch anderweitige Arbeiten nicht in Anspruch genommenen Zeit, also etwa innerhalb $1^1/_2$ Monaten des Hochsommers, die geologische Aufnahme des Blattes Braunlage (G. A. 56, 14) weiterführen.

Liquidationsort: St. Andreasberg.

Bezirksgeologe Dr. Kaiser und Geologe Dr. Siegert werden eine Revision der Trias- und Zechsteinablagerungen des Harzrandes auf den Blättern Seesen (G. A. 56, 12) und Osterode bewirken (G. A. 55, 18), ersterer nach Erledigung seiner Aufgaben in der Provinz Sachsen in der Zeit bis etwa Anfang Juni, letzterer etwa bis zum Beginn des Juli.

Liquidationsort: Osterode.

Geheimer Bergrath Prof. Dr. v. Koenen wird in der vorlesungsfreien Zeit und während der akademischen Ferien nach einer Schlussrevision der Blätter Lauenburg, Dassel und Alfeld die geologische Kartirung der Blätter Eschershausen und Hardegsen mit Unterstützung des Geologen Dr. Grupe abschliessen und alsdann die Bearbeitung der Blätter Lamspringe, Sibesse und Gronau fortsetzen (G. A. 55, 15, 9, 3, 2, 21, 5; G. A. 41, 58, 57). Wo irgend möglich, wird in diesem Gebiete geologisch-agronomisch gearbeitet werden.

Liquidationsort: Eschershausen.

Geologe Dr. Menzel wird die Diluvialbildungen der Blätter Eschershausen, Salzhemmendorf und Gronau (G. A. 55, 2; G. A. 41, 56, 57) geologisch-agronomisch bearbeiten.

Liquidationsort: Eschershausen.

Landesgeologe Dr. Schroeder wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Salzgitter beginnen (G. A. 42, 55). Er wird etwa die Zeit von Anfang Juli bis zum Schlusse der Felddienstzeit hierauf verwenden.

Liquidationsort: Salzgitter.

Landesgeologe Dr. Schroeder wird während des Monats Juni mit Hülfe des Geologen Schucht die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kadenberge fertigstellen (G. A. 23, 17).

Liquidationsort: Kadenberge.

Geologe SCHUCHT wird ferner noch, nachdem er im Frühjahre unter Führung des Geologen Dr. TIETZE über die Methode der Moorkartirung bei Lingen orientirt sein wird, die specielle Bearbeitung des Kehdinger Moores mit Beginn des Juni und zwar bis zum Schlusse der Aufnahmezeit auf den Blättern Hamelwörden, Himmelpforten und Stade vornehmen (G. A. 23, 18, 21; G. A. 24, 19). Sollte noch Zeit zur Verfügung bleiben, so wird er den Landesgeologen Dr. GAGEL bei seinen Aufnahmen in der Gegend von Ratzeburg unterstützen.

Liquidationsort: Stade.

Geologe Dr. MONKE wird während der ganzen diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Bienenbüttel, Altenmedingen, Ebstorf und Bevensen beginnen (G. A. 25, 49, 50, 55, 56).

Liquidationsort: Bevensen.

Geologe Dr. TIETZE wird während der diesjährigen Felddienstzeit mit Ausnahme von etwa sechs Wochen des Hochsommers mit Unterstützung des Bergreferendars TORNAU die geologisch-agronomische Bearbeitung des Blattes Wietmarschen beendigen und diejenige der Blätter Hesepertwist, Lohne und Backum fortsetzen (G. A. 38, 29, 23, 36; G. A. 39, 25).

Liquidationsort: Lingen.

## 15. Herzogthum Braunschweig.

Grössere Theile von Braunschweig werden mit den unter 4. genannten Blättern Eschershausen, Alfeld, Dassel, Lamspringe, Seesen, Osterode, Harzburg und Braunlage zur Aufnahme gelangen (G. A. 55, 2, 3, 9, 5, 12, 18 und G. A. 56, 8, 14).

In der Enclave Calvörde wird Geologe Dr. WIEGERS in der diesjährigen Felddienstzeit unter Leitung des Geheimen Bergraths Professor Dr. WAHNSCHAFFE die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Calvörde, Mieste, Letzlingen und Uthmöden weiterführen (G. A. 42, 42, 36 und G. A. 43, 31, 37).

Liquidationsort: Calvörde.

Prof. Dr. BEUSHAUSEN wird in der durch anderweitige Arbeiten nicht in Anspruch genommenen Zeit, also etwa innerhalb $1^1/_2$ Monaten des Hochsommers, die geologische Aufnahme des Blattes Braunlage (G. A. 56, 14) weiterführen.

Liquidationsort: St. Andreasberg.

Bezirksgeologe Dr. KAISER und Geologe Dr. SIEGERT werden eine Revision der Trias- und Zechsteinablagerungen des Harzrandes auf den Blättern Seesen (G. A. 56, 12) und Osterode bewirken (G. A. 55, 18), ersterer nach Erledigung seiner Aufgaben in der Provinz Sachsen in der Zeit bis etwa Anfang Juni, letzterer etwa bis zum Beginn des Juli.

Liquidationsort: Osterode.

Geheimer Bergrath Prof. Dr. v. KOENEN wird in der vorlesungsfreien Zeit und während der akademischen Ferien nach einer Schlussrevision der Blätter Lauenburg, Dassel und Alfeld die geologische Kartirung der Blätter Eschershausen und Hardegsen mit Unterstützung des Geologen Dr. GRUPE abschliessen und alsdann die Bearbeitung der Blätter Lamspringe, Sibesse und Gronau fortsetzen (G. A. 55, 15, 9, 3, 2, 21, 5; G. A. 41, 58, 57). Wo irgend möglich, wird in diesem Gebiete geologisch-agronomisch gearbeitet werden.

Liquidationsort: Eschershausen.

Geologe Dr. MENZEL wird die Diluvialbildungen der Blätter Eschershausen, Salzhemmendorf und Gronau (G. A. 55, 2; G. A. 41, 56, 57) geologisch-agronomisch bearbeiten.

Liquidationsort: Eschershausen.

Landesgeologe Dr. SCHROEDER wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Salzgitter beginnen (G. A. 42, 55). Er wird etwa die Zeit von Anfang Juli bis zum Schlusse der Felddienstzeit hierauf verwenden.

Liquidationsort: Salzgitter.

Landesgeologe Dr. SCHROEDER wird während des Monats Juni mit Hülfe des Geologen SCHUCHT die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kadenberge fertigstellen (G. A. 23, 17).

Liquidationsort: Kadenberge.

Geologe SCHUCHT wird ferner noch, nachdem er im Frühjahre unter Führung des Geologen Dr. TIETZE über die Methode der Moorkartirung bei Lingen orientirt sein wird, die specielle Bearbeitung des Kehdinger Moores mit Beginn des Juni und zwar bis zum Schlusse der Aufnahmezeit auf den Blättern Hamelwörden, Himmelpforten und Stade vornehmen (G. A. 23, 18, 24; G. A. 24, 19). Sollte noch Zeit zur Verfügung bleiben, so wird er den Landesgeologen Dr. GAGEL bei seinen Aufnahmen in der Gegend von Ratzeburg unterstützen.

Liquidationsort: Stade.

Geologe Dr. MONKE wird während der ganzen diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Bienenbüttel, Altenmedingen, Ebstorf und Bevensen beginnen (G. A. 25, 49, 50, 55, 56).

Liquidationsort: Bevensen.

Geologe Dr. TIETZE wird während der diesjährigen Felddienstzeit mit Ausnahme von etwa sechs Wochen des Hochsommers mit Unterstützung des Bergreferendars TORNAU die geologisch-agronomische Bearbeitung des Blattes Wietmarschen beendigen und diejenige der Blätter Hesepertwist, Lohne und Backum fortsetzen (G. A. 38, 29, 23, 36; G. A. 39, 25).

Liquidationsort: Lingen.

## 15. Herzogthum Braunschweig.

Grössere Theile von Braunschweig werden mit den unter 4. genannten Blättern Eschershausen, Alfeld, Dassel, Lamspringe, Seesen, Osterode, Harzburg und Braunlage zur Aufnahme gelangen (G. A. 55, 2, 3, 9, 5, 12, 18 und G. A. 56, 3, 14).

In der Enclave Calvörde wird Geologe Dr. WIEGERS in der diesjährigen Felddienstzeit unter Leitung des Geheimen Bergraths Professor Dr. WAHNSCHAFFE die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Calvörde, Mieste, Letzlingen und Uthmöden weiterführen (G. A. 42, 42, 36 und G. A. 43, 31, 37).

Liquidationsort: Calvörde.

## 6. Provinz Schleswig-Holstein und freie Reichsstadt Lübeck.

Landesgeologe Dr. GAGEL wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Crummesse, Ratzeburg, Nusse und Mölln weiterführen (G. A. 25, 14, 15, 20, 21). Er wird dabei bis Anfang Juni durch den Geologen Dr. QUAAS unterstützt werden.

Liquidationsort: Ratzeburg.

## 7. Provinz Sachsen und Anhaltinisches Grenzgebiet.

Die Geologen Dr. WEISSERMEL und Dr. SIEGERT werden, ersterer von Mitte Juni, letzterer etwa von Anfang Juli an bis zum Schlusse der Aufnahmezeit die Blätter Landsberg, Gröbers, Merseburg, Kötzschau, Weissenfels und Lützen (G. A. 57, 29, 35, 40, 41, 46, 47) geologisch-agronomisch überarbeiten.

Geologe Bergreferendar DAMMER wird während der Herbstmonate die bergbaulichen Aufschlüsse in den Braunkohlenbildungen dieser Blätter zusammenstellen.

Bezirksgeologe Dr. KAISER wird bei Beginn der Aufnahmezeit eine etwa achttägige Revision seiner geologischen Aufnahme des Blattes Langula und des südlich der Eisenbahn gelegenen Theiles von Blatt Langensalza zu Ende führen (G. A. 56, 49, 50).

Liquidationsort: Langula.

Geologe Dr. NAUMANN wird während der diesjährigen Aufnahmezeit den nördlich der Eisenbahn gelegenen Theil von Blatt Langensalza und von Blatt Henningsleben kartiren und, falls Zeit bleibt, auf Blatt Berka übergehen (G. A. 56, 50, 56, 55). Soweit als möglich, wird dabei geologisch-agronomisch kartirt werden.

Liquidationsort: Henningsleben.

Landesgeologe Prof. Dr. KEILHACK wird während der diesjährigen Felddienstzeit mit Unterstützung der Geologen Dr. VON LINSTOW und Dr. SCHMIERER die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Goerzke, Belzig, Stackelitz, Klepzig, Loburg und Alten-Grabow (G. A. 44, 19, 50, 56; G. A. 43, 53, 54) bewirken

und mit Hülfeleistung des Geologen Dr. SCHMIERER das Blatt Alt-Döbern beginnen (G. A. 59, 23).

Liquidationsorte: Stackelitz und Alt-Döbern.

(Siehe auch Provinz Brandenburg als Grenzgebiet.)

## 8. Thüringen.

Prof. Dr. SCHEIBE wird die Revision der geologischen Aufnahme des Blattes Schwarza (G. A. 70, 20) ausführen.

Liquidationsort: Zella St. Blasii.

Landesgeologe Dr. KÜHN wird während der diesjährigen Aufnahmeperiode mit Unterstützung des Geologen Bergreferendar DAMMER, soweit derselbe nicht bei Halle im Herbste beschäftigt ist, die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Meuselwitz, Windischleuba und Altenburg (G. A. 57, 60; G. A. 58, 55; G. A. 72, 1) fortsetzen.

Liquidationsort: Altenburg.

Dr. BLANKENHORN wird während der Monate Juli und August die Revision der geologischen Aufnahme des Blattes Ostheim (G. A. 69, 36) beenden und eventuell das Blatt Hühnfeld beginnen.

Liquidationsorte: Ostheim und Hühnfeld.

## 9. Provinz Brandenburg.

Landesgeologe Dr. SCHROEDER wird mit Hülfeleistung des Geologen Dr. FINCKH bis Anfang Juni die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Tamsel fertigstellen (G. A. 46, 21).

Liquidationsort: Tamsel.

Landesgeologe Prof. Dr. KEILHACK wird während der diesjährigen Aufnahmeperiode mit Unterstützung der Geologen Dr. VON LINSTOW und Dr. SCHMIERER im Grenzgebiete gegen die Provinz Sachsen und das Herzogthum Anhalt hin die geologisch-agronomische Kartirung des Blattes Brück zu Ende führen und diejenigen der Blätter Görzke, Belzig, Stackelitz, Klepzig und Alten-Grabow beginnen (G. A. 44, 51, 49, 50, 55, 56; G. A. 43, 54).

(Siehe auch Provinz Sachsen).

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Gorlosen und Lenzen fertigstellen (G. A. 26, 49, 55) und diejenige des Blattes Gransee und der noch fehlenden Theile auf den Blättern Fürstenberg, Himmelpfort und Dannenwalde ausführen (G. A. 27, 59, 53, 54, 60).

Liquidationsorte: Lenzen, Fürstenberg und Gransee.

Geologe Dr. WEISSERMEL wird bis etwa Mitte Juni die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Karstädt zu Ende führen (G. A. 26, 51).

Liquidationsort: Karstädt.

## 10. Provinz Pommern.

Die diesjährigen, durchweg geologisch-agronomischen Aufnahmearbeiten werden in Folge des Austritts des Landesgeologen Dr. ZEISE aus dem Staatsdienste unter der speciellen Revision des Landesgeologen Dr. SCHROEDER ausgeführt.

Geologe Dr. WUNSTORF und Geologe Dr. HESS VON WICHDORFF werden in der diesjährigen Felddienstzeit gemeinsam die Blätter Speck und Priemhausen geologisch-agronomisch kartiren (G. A. 29, 28, 34).

Liquidationsort: Speck.

Geologe Dr. SOENDEROP wird während der diesjährigen Felddienstzeit die Aufnahme des Blattes Pyritz bewirken (G. A. 29, 52).

Liquidationsort: Pyritz.

Bezirksgeologe Dr. KORN wird mit Hülfeleistung des Geologen Dr. STOLLER während der diesjährigen Felddienstzeit die Blätter Daber und Eichwalde aufnehmen und die Blätter Massow und Schönebeck beginnen (G. A. 29, 29, 30, 35, 36).

Liquidationsort: Daber.

Die Geologen Bergreferendar SCHNEIDER und Dr. FINCKH werden in der diesjährigen Kartirungsperiode die Aufnahme der Blätter Seeger, Gr.-Tychow, Gr.-Krössin und Kollatz beginnen (G. A. 13, 60; G. A. 30, 6, 12, 18).

Liquidationsort: Seeger.

Geologe Dr. HESS VON WICHDORFF wird bis Anfang Juni eine kurze Schlussrevision des Blattes Farbezin (G. A. 29, 24) vornehmen.

Liquidationsort: Farbezin.

## 11. Provinz Schlesien.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL wird während der diesjährigen Felddienstzeit unter der für die Herbstmonate in Aussicht genommenen Hülfeleistung des Geologen Bergreferendar TORNAU die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Tarnowitz, Beuthen, Zabrze, Gleiwitz und Schwientochlowitz beginnen (G. A. 78, 34, 40, 39, 45, 46).

Liquidationsort: Tarnowitz.

Landesgeologe Dr. DATHE wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologische Aufnahme des Blattes Waldenburg abschliessen (G. A. 75, 18) und die Revision der geologischen Aufnahme des Blattes Charlottenbrunn beginnen (G. A. 76, 13).

Liquidationsort: Waldenburg.

Prof. Dr. GÜRICH wird in der vorlesungsfreien Zeit und während des akademischen Ferien die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Jauer (G. A. 61, 60) vollenden und alsdann diejenige der Blätter Kuhnern (G. A. 62, 55) und Striegau (G. A. 76, 1) beginnen.

Liquidationsort: Jauer.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologische Aufnahme des Blattes Freiburg fertigzustellen und diejenige des Blattes Ruhbank (G. A. 75, 12, 11) zu beginnen versuchen.

Liquidationsort: Freiburg.

## 12. Provinz Posen.

In der Provinz Posen werden im Jahre 1902 keine Aufnahmen ausgeführt.

## 13. Provinz Westpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. Jentzsch wird während der diesjährigen Aufnahmeperiode die Blätter Gollub und Bahrendorf druckfertig stellen, das Blatt Jablonowo revidiren und die Aufnahme des Blattes Rehden fortzusetzen versuchen (G. A. 33, 53, 47, 41, 40). Ausserdem wird er geeignetenfalls die Bahn Osche-Laskowitz begehen. Sämmtliche Aufnahmen sind geologisch-agronomische.

Liquidationsorte: Gollub und Rehden.

Bezirksgeologe Dr. Maas wird während der diesjährigen Aufnahmeperiode die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Briesen und Schönsee druckfertig zu stellen versuchen (G. A. 33, 46, 52). Geeignetenfalls wird derselbe die geologisch-agronomische Aufnahme auf den Blättern Bromke, Schirotzken und Bagniewo fortsetzen (G. A. 32, 36, 41, 42). Ausserdem wird er die Eisenbahn-Neubau-Strecken Schlochau—Reinfeld und geeignetenfalls Czersk—Osche begehen.

Liquidationsorte: Briesen und Schierotzken.

Bezirksgeologe Dr. Wolff wird nach einer kurzen Schlussbegehung des Blattes Gross-Paglau im Frühjahr bis etwa Anfang Juni die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Sobbowitz zu einem vorläufigen Abschluss bringen (G. A. 16, 49, 50).

Liquidationsort: Sobbowitz.

## 14. Provinz Ostpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. Klebs wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Cabienen, Seehesten, Bischofsburg, Sorquitten, Sensburg, und Aweyden zum Abschlusse bringen (G. A. 35, 5, 6, 10, 11, 12, 18). Sodann wird er zunächst die Aufnahme des Blattes Teistimmen beginnen (G. A. 35, 4).

Liquidationsorte: Sensburg und Teistimmen.

Bezirksgeologe Dr. Kaunhowen wird während der diesjährigen Aufnahmezeit mit Unterstützung der Geologen Dr Fliegel und Dr. Behr die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes

Benkheim vollenden und diejenige der Blätter Kerschken und Orlowen weiterführen (G. A. 19, 47, 53, 59). Ausserdem wird er die geologisch-agronomische Kartirung längs der Eisenbahnlinie Czymochen — Oletzko — Orlowen — Kruglanken fortsetzen. Zur weiteren Verfolgung der Endmoränenzüge wird er eine Bereisung seines weiteren Aufnahmegebietes ausführen.

Liquidationsort: Benkheim.

Bezirksgeologe Dr. KRAUSE wird mit Hülfe des Geologen Dr. PICARD während der diesjährigen Aufnahmezeit, nach einer Schlussrevision der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Cabienen, die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Buddern fertigstellen (G. A. 35, 5 und G. A. 19, 46) und alsdann die Aufnahme des Blattes Geierswalde beginnen (G. A. 34, 29).

Liquidationsorte: Buddern, Cabienen und Geierswalde.

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Schmolainen und Wartenburg zu Ende führen und diejenige des Blattes Seeburg beginnen (G. A. 18, 55; G. A. 35, 9, 3).

Liquidationsorte: Schmolainen und Wartenburg.

Von den Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN und Dr. KLAUTZSCH wird zur Feststellung der Fortsetzung der von ihnen auf den Blättern Barten, Wenden und Rastenburg beobachteten Endmoränen eine etwa zehntägige Begehung der westlich anstossenden Nachbarblätter ausgeführt werden.

## II. Besondere Arbeiten.

1. Von den Landesgeologen Dr. SCHROEDER, Dr. MÜLLER, Dr. GAGEL und dem Geologen Dr. MONKE wird eine Bereisung der nord-hannoverschen und holsteinschen Aufnahmegebiete ausgeführt werden.

2. Zum Zwecke der genaueren Untersuchung der ostpreussischen Moore nach den mit der Königlichen Central-Moor-Commission vereinbarten Grundsätzen wird unter Führung des Herrn Oberförsters Dr. STORP eine Bereisung der in Kultur genommenen

Moore des Kreises Memel, sowie anderer geeigneter Moore stattfinden, an der die Herren WAHNSCHAFFE, KAUNHOWEN, KRAUSE und TIETZE theilnehmen werden.

3. Als Vorarbeiten für eine neue Auflage der LOSSEN'schen geologischen Uebersichtskarte des Harzgebirges werden Landesgeologe Professor Dr. KOCH und Professor Dr. BEUSHAUSEN eine Begehung der umfangreichen neuen Wegeanlagen in den Herzoglich anhaltinischen Forstrevieren Gernrode, Ballenstedt, Harzgerode, Güntersberge und Neudorf vornehmen.

Im Einvernehmen mit dem Königlichen Oberbergamte zu Clausthal wird von der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie eine neue, von einer montan-geologischen Abhandlung begleitete Ausgabe der »General-Gang-Karte des nordwestlichen Harzgebirges von E. Borchers« vorbereitet.

Professor Dr. BEUSHAUSEN wird die hierzu nöthigen Vorarbeiten ausführen.

4. Bezirksgeologe Dr. MICHAEL wird die Untersuchungen im Interesse der Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes fortsetzen und nach Bedürfniss die Untersuchungen der Bohrkerne der fiskalischen Tiefbohrungen bewirken.

5. Die Herren KAYSER, BEUSHAUSEN, DENCKMANN, HOLZAPFEL und LOTZ werden ein gemeinsame Begehung der Oberdevon-Bildungen bei Aachen ausführen.

6. Es werden Instructionskurse im Kartiren abgehalten werden:

a) für die jungen Geologen,

b) für Landwirthschaftslehrer,

c) für Bergreferendare und Bergassessoren,

d) für Markscheider.

7. Landesgeologe Dr. LEPPLA wird die Wasserverhältnisse der periodisch vom Typhus heimgesuchten Eifelkreise untersuchen.

8. Die Domänen- und Gutsuntersuchungen werden nach Maassgabe der einlaufenden Anträge in der bisherigen Weise ausgeführt werden.

9. Bezirksgeologe Dr. KRUSCH wird einige Begehungen in der Umgegend von Lingen zwecks Feststellung des geologischen Alters einiger Sandablagerungen ausführen.

10. Desgleichen werden die wichtigeren Aufschlüsse bei Eisenbahn-Neubauten und am Teltow-Kanal verfolgt und eventuell kartirt werden.

11. Landesgeologe Dr. Leppla wird die Arbeiten für die Wasserversorgung der fiskalischen Steinkohlenbergwerke des Saarreviers fortsetzen.

Desgleichen wird derselbe in Gemeinschaft mit dem Landesgeologen Professor Dr. Potonié die Bestimmung und Bearbeitung der durch Tiefbohrungen gewonnenen Aufschlüsse ausführen.

12. Landesgeologe Professor Dr. Jentzsch wir eine Specialstudie über einige Seen der Insel Usedom ausführen

13. Geheimer Bergrath Professor Dr. Beyschlag wird eine Studie über die geologisch-hydrologischen Verhältnisse der Linien der grossen geplanten Kanäle unter Zuziehung der in der Nachbarschaft arbeitenden Geologen ausführen.

Auf Grund Allerhöchster Ermächtigung vom 14. Juli d. J. werden hierdurch für die Königliche Geologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, unter Aufhebung des Statuts genannter Anstalten vom 8. April 1875, folgende Satzungen nebst Ausführungsbestimmungen von mir erlassen.

Berlin, den 21. August 1903.

Der Minister für Handel und Gewerbe.
Möller.

# Satzungen
der
# Königlichen Geologischen Landesanstalt
und
# Bergakademie zu Berlin,
vom 21. August 1903.

## I. Verfassung der vereinigten Anstalten.

§ 1*).

Die Königliche Geologische Landesanstalt und die Königliche Bergakademie zu Berlin sind in Bezug auf die Vertretung, die Verwaltung einschliefslich des Kassen- und Rechnungswesens, sowie in Bezug auf die Bibliothek und die Sammlungen vereinigt.

Die vereinigten Anstalten unterstehen unter dem Namen »Königliche Geologische Landesanstalt und Bergakademie« der Abteilung für Berg-, Hütten- und Salinenwesen des Ministeriums für Handel und Gewerbe.

## II. Von der Geologischen Landesanstalt.

§ 2.

Die Königliche Geologische Landesanstalt hat den Zweck, die geologische Untersuchung des Preufsischen Staatsgebiets aus- Zweck der Geologischen Landesanstalt.

*) Zu den mit einem * versehenen Paragraphen sind Ausführungsbestimmungen erlassen.

zuführen und die Ergebnisse derselben in solcher Weise zu bearbeiten, daſs sie für die Wissenschaft ebenso wie für die wirtschaftlichen Interessen des Landes allgemein zugänglich und nutzbringend werden.

§ 3.*

Aufgaben der Geologischen Landesanstalt.

Hiernach liegen der Geologischen Landesanstalt folgende Aufgaben ob:

1. die Ausarbeitung und Veröffentlichung einer geologischen Karte des ganzen Staatsgebietes unter Zugrundelegung der Originalaufnahmen des Generalstabs im Maſsstab 1 : 25000. Diese Karte soll eine vollständige Darstellung der geologischen Verhältnisse, der Bodenbeschaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Gesteine und Mineralien enthalten und von erläuternden Texten begleitet sein;

2. die Ausarbeitung einer geologischen Uebersichtskarte unter Zugrundelegung der Karte des Deutschen Reichs im Maſsstab 1 : 100000;

3. die Bearbeitung monographischer geologischer Darstellungen einzelner Landesteile oder Mineralvorkommnisse;

4. die Herausgabe an die Kartenwerke sich anschlieſsender Abhandlungen geologischen, paläontologischen, montanistischen oder verwandten Inhalts, sowie eines Jahrbuchs;

5. die Sammlung und Aufbewahrung von Belegstücken zu den Kartenwerken und sonstigen Arbeiten. Dieselben werden mit den Karten, sowie mit profilarischen und anderen bildlichen Darstellungen zu dem »Geologischen Landesmuseum« vereinigt;

6. die Sammlung und Aufbewahrung der im Lande gefundenen Gegenstände von geologischem Interesse und der auf solche bezüglichen Nachrichten.

§ 4.

Leitung der Geologischen Landesanstalt.

Zur Leitung der Geologischen Landesanstalt wird vom König ein **Vorstand** ernannt.

Er besteht aus dem **Ersten** und dem **Zweiten (Wissenschaftlichen) Direktor**. Die beiden Direktoren unterstehen in

Beziehung auf die Disziplin unmittelbar dem Minister für Handel und Gewerbe.

§ 5.

Die Dienstobliegenheiten des Vorstands der Geologischen Landesanstalt sind: Obliegenheiten des Vorstandes.

1. die Aufstellung des jährlichen Arbeitsplanes;

2. die Überwachung der planmäßigen Ausführung desselben;

3. die Vorbereitung der Konferenzen der Geologen und die Ausführung der darin festgesetzten Maßnahmen;

4. die Revision der Jahresarbeiten der aufnehmenden Geologen;

5. die Leitung sämtlicher Publikationen der Anstalt;

6. die Leitung der Arbeiten in den Sammlungen der Anstalt;

7. die Erstattung eines Jahresberichts über den Fortgang der Arbeiten der Anstalt;

8. die Verwendung des wissenschaftlichen Beamtenkörpers sowie der freiwilligen Mitarbeiter der Geologischen Landesanstalt und die Verteilung der den vereinigten Anstalten überwiesenen Fonds.

Der Vorstand leitet die wissenschaftlichen Arbeiten der Anstalt und ist für die Einheitlichkeit und Brauchbarkeit der geologischen Landesaufnahme verantwortlich.

§ 6.

Der Erste Direktor der Geologischen Landesanstalt ist zugleich Direktor der Bergakademie. Ihm fallen für beide vereinigte Anstalten folgende Befugnisse und Obliegenheiten zu: Befugnisse und Obliegenheiten des Ersten Direktors der Geologischen Landesanstalt und Direktors der Bergakademie für beide vereinigte Anstalten.

1. Die Vertretung nach außen und dem Minister gegenüber.

2. Die gesamte Verwaltung nach den für die Staatsbehörden ergangenen Bestimmungen; er ist für die sachgemäße Erledigung der Geschäfte, für die ordnungsmäßige Verwendung der überwiesenen Mittel sowie für die Einhaltung der etatsmäßigen Grenzen allein verantwortlich. Die Einnahme- und Ausgabeanweisungen und Anträge an den Minister auf Zahlungen aus Fonds, welche

der besonderen ministeriellen Bewilligung vorbehalten wurden, sind von ihm unter dem persönlichen Amtscharakter: »Der Erste Direktor der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Direktor der Bergakademie« zu vollziehen.

3. Die Aufsicht über die Kassenverwaltung und Rechnungsführung; er hat die für die Staatskassen vorgeschriebenen ordentlichen und aufserordentlichen Kassenprüfungen abzuhalten.

4. Er hat als Dienstvorgesetzter die Disziplinargewalt über sämtliche nachgeordnete Beamten der vereinigten Anstalten mit der Zuständigkeit des Vorstehers einer Provinzialbehörde im Sinne der §§ 18 und 19 des Gesetzes vom 21. Juni 1852, betreffend die Disziplinarvergehen der nicht richterlichen Beamten (G.-S. S. 465).

Diese Disziplinarbefugnisse erstrecken sich nicht auf die nebenamtlich mit Vorlesungen an der Bergakademie betrauten Beamten, welche in ihrem Hauptamt der Disziplinargewalt einer anderen Behörde unterstellt sind.

Soweit diese Beamten dem Ministerium für Handel und Gewerbe angehören, finden auch die Bestimmungen unter 6 und 7 dieses Paragraphen für sie keine Anwendung.

5. Er überwacht die Ausbildung und die Geschäftsführung der nachgeordneten Beamten; er hat die Entscheidung in allen Personalangelegenheiten, namentlich in Fällen der Wiederbesetzung erledigter Stellen, den bestehenden Vorschriften gemäfs entweder vorzubereiten oder selbst zu bewirken (§§ 9 und 10).

6. Er verteilt die Geschäfte und ordnet den Geschäftsgang, soweit dies nicht nach § 5 Sache des Vorstandes der Geologischen Landesanstalt ist.

7. Er ist befugt, den Beamten der vereinigten Anstalten Urlaub innerhalb des Deutschen Reichs bis zur Dauer von 6 Wochen und nach dem Ausland bis zur Dauer von 4 Wochen zu erteilen, insoweit dadurch nicht Kosten für die Staatskasse erwachsen. Ist letzteres der Fall oder wird Urlaub für längere Zeit begehrt, so ist der Antrag dem vorgesetzten Minister mit gutachtlicher Äufserung vorzulegen.

Er ist berechtigt, sich selbst bis zu 8 Tagen zu beurlauben. Dienstliche oder sonstige Abwesenheit des Ersten Direktors oder Behinderung in der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte von längerer als fünftägiger Dauer ist dem Minister anzuzeigen.

8. Der Erste Direktor erledigt sämtliche vorgenannte Dienstgeschäfte unter dem oben bei 2 genannten persönlichen Amtscharakter.

§ 7.

Zweiter — Wissenschaftlicher — Direktor.

Dem Zweiten — Wissenschaftlichen — Direktor der Geologischen Landesanstalt liegt neben seinen Geschäften als Vorstandsmitglied (vergl. § 5) die ständige Vertretung des Ersten Direktors im Falle dessen Beurlaubung oder sonstiger Behinderung in allen Angelegenheiten der vereinigten Anstalten ob.

§ 8.

Stellvertretung.

Im Falle etwaiger Behinderung des Zweiten Direktors geht die Vertretung des Ersten Direktors über auf den jeweilig anwesenden dienstältesten Beamten der vereinigten Anstalten.

Dem Stellvertreter fallen für die Dauer der Vertretung alle Befugnisse und Obliegenheiten des Ersten Direktors ohne besondere Überweisung zu.

§ 9.

Personal der Geologischen Landesanstalt.

Unter der Leitung und Mitwirkung des Vorstands werden die Arbeiten der Geologischen Landesanstalt durch mit Staatsdienereigenschaft angestellte Abteilungsdirigenten, Landesgeologen, Kustoden, Bezirksgeologen, etatsmäfsige Chemiker, aufseretatsmäfsige Geologen und Chemiker und eine Anzahl freiwilliger geologischer Mitarbeiter ausgeführt.

Die Landesgeologen werden vom König ernannt.

Die Abteilungsdirigenten, welche in der Regel aus der Zahl der Landesgeologen oder der mit geologischen Aufnahmearbeiten beauftragten ordentlichen Lehrer der Bergakademie hervorgehen, werden vom Minister mit ihren Amtsobliegenheiten betraut.

Die Kustoden, Bezirksgeologen und etatsmäfsigen Chemiker werden von dem Minister angestellt.

Die aufseretatsmäfsigen Geologen und Chemiker werden von dem Ersten Direktor berufen (§ 6 No. 5).

§ 10.*

Kollegium der etatsmäfsigen Geologen.

Das Kollegium der etatsmäfsigen Geologen wird gebildet aus den Abteilungsdirigenten, Landesgeologen, Kustoden, Bezirksgeologen und den mit Vorlesungen aus den Gebieten der geologischen und mineralogischen Wissenschaften betrauten Lehrern der Bergakademie, welche an den Arbeiten der geologischen Anstalt planmäfsig beteiligt sind.

Dieses Kollegium wird in geeigneten Fällen vom Vorstand zusammenberufen und hat beratende Stimme

1. bei Erörterung des Arbeitsplans für die Kartierung;
2. bei Annahme von Geologen und freiwilligen Mitarbeitern;
3. bei Erörterung wissenschaftlicher Fragen, deren Entscheidung aus Anlass der geologischen Landesuntersuchung notwendig geworden ist;
4. bei der Verteilung des Sammlungsfonds zusammen mit dem Lehrkörper der Bergakademie;
5. bei Aufhebung oder Neueinrichtung von Sammlungen und Instituten der Geologischen Landesanstalt;
6. bei sonstigen vom Vorstand ihm zugehenden Vorlagen.

§ 11.*

Sämtliche Geologen der Anstalt sind berechtigt, in wissenschaftlichen Fragen gegen die Entscheidung des Vorstandes Berufung einzulegen an das Kollegium der etatsmäfsigen Geologen einschliefslich der beiden Direktoren.

Die Berufung ist schriftlich unter Begründung an den Ersten Direktor zu richten. Das Kollegium beschliefst alsdann mit Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Wissenschaftlichen Direktors.

## III. Von der Bergakademie.

§ 12.

Die Königliche Bergakademie ist eine Hochschule mit dem Zweck, eine wissenschaftliche Ausbildung für den höheren Staatsdienst in der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung nach Mafsgabe der hierfür erlassenen besonderen Vorschriften, für die Leitung gröfserer Berg-, Hütten- und Salinenwerke des Privatbetriebes und für das Markscheiderfach zu geben, sowie die einschlägigen Wissenschaften und Künste zu pflegen. Zweck der Bergakademie.

§ 13.*

Der Lehrplan umfafst die zur Ausbildung im Berg-, Hütten- und Salinenwesen erforderlichen Lehrgegenstände. Lehrplan.

§ 14.*

Der Unterricht ist teils nach Jahres-, teils nach Halbjahreskursen geordnet.

§ 15.

Sämtliche auf Vorbildung, Zulassung, Unterricht und die Prüfungen an der Bergakademie bezüglichen Bestimmungen und Einrichtungen werden in einem jährlich erscheinenden Programm veröffentlicht.

§ 16.*

Dem Direktor der Bergakademie liegt ob: Obliegenheiten des Direktors der Bergakademie.

1. die Aufnahme der Studierenden und die Zulassung der Hospitanten und anderer Personen;

2. die Löschung von Studierenden oder Hörern in den Listen der Bergakademie, wenn sie das Studienhonorar nicht entrichten;

3. die Handhabung der akademischen Disziplin nach Mafsgabe der erlassenen Vorschriften (§ 29);

4. die Entscheidung über Honorarerlafs und aufserordentliche Unterstützung von Studierenden sowie die Zuteilung von Preisen und Reisebeihilfen, soweit nicht besondere Bestimmungen entgegenstehen;

5. die Feststellung der Studienpläne, des Verzeichnisses der Vorträge und Übungen und des Programms;

6. die Berichterstattung an den Minister behufs Berufung der ordentlichen Lehrer (etatsmäfsigen Professoren und mit Lehrauftrag versehenen Landesgeologen) und behufs Erteilung von Lehraufträgen an aufserordentliche Lehrer;

7. die Zulassung von Privatdozenten sowie die Entziehung eines derartigen Lehrauftrages (§ 18);

8. die Verteilung der Hörsäle;

9. die Festsetzung der von den Studierenden zu zahlenden Gebühren im Einvernehmen mit dem Vortragenden;

10. Die Einberufung und Leitung der Versammlungen des Lehrerkollegiums;

zu 4 bis 8 nach Anhörung des Kollegiums der ordentlichen Lehrer (§ 19).

§ 17.

Personal der Bergakademie.

Der Unterricht wird erteilt von ordentlichen Lehrern (etatsmäfsigen Professoren und mit Lehrauftrag versehenen Landesgeologen), aufserordentlichen Lehrern und an der Bergakademie habilitierten Privatdozenten.

Die etatsmäfsigen Professoren werden vom König ernannt. Die aus der Zahl der Landesgeologen zu berufenden ordentlichen Lehrer und die aufserordentlichen Lehrer werden vom Minister für Handel und Gewerbe unter Vorbehalt des Widerrufs mit einzelnen Vorlesungen beauftragt.

§ 18.*

Privatdozenten.

Der Direktor ist berechtigt, Privatdozenten, welche sich an der Bergakademie habilitieren wollen, zur Übernahme von Vorlesungen und Übungen zuzulassen.

§ 19.

Das Kollegium der ordentlichen und aufserordentlichen Lehrer.

Das Kollegium der ordentlichen und aufserordentlichen Lehrer hat beratende Stimme

1. bei der Berufung der Lehrer und Privatdozenten;

2. bei der Feststellung der Studienpläne, des Verzeichnisses der Vorträge und Übungen und des Programms;

3. bei Entscheidung über Honorarerlafs und aufserordentliche Unterstützung von Studierenden sowie bei Zuteilung von Preisen und Reisebeihilfen, soweit nicht besondere Bestimmungen entgegenstehen;

4. bei der Verteilung der Hörsäle;

5. bei allgemeinen Lehr- und Prüfungsfragen;

6. bei der Verteilung der Lehrmittel-, Sammlungs- und Ausflügefonds (vergl. § 10 unter 4);

7. hinsichtlich der im Haushaltsplan für die einzelnen Lehrzweige auszuwerfenden Mittel;

8. bei Änderung und Erweiterung der Zwecke der Hochschule;

9. bei sonstigen ihm vom Direktor zugehenden Vorlagen.

Die Mitglieder des Kollegiums sind befugt, auch ihrerseits bei Beratung von Angelegenheiten, welche unter die Punkte 1—8 fallen, Anträge an den Direktor zu richten.

Der Zweite — Wissenschaftliche — Direktor der Geologischen Landesanstalt zählt mit Rücksicht auf die ständige Vertretung des Ersten Direktors auch zu den ständigen Mitgliedern des Lehrerkollegiums der Bergakademie mit den Rechten eines ordentlichen Lehrers, selbst wenn er mit Vorlesungen nicht betraut sein sollte.

## § 20.*

Aufnahme der Studierenden.

Die Aufnahme eines Deutschen als Studierenden der Bergakademie ist durch die Beibringung des Reifezeugnisses eines deutschen Gymnasiums, eines preufsischen Realgymnasiums oder einer preufsischen Oberrealschule und des Nachweises über die Ablegung einer in der Regel einjährigen praktischen Lehrzeit bedingt.

Diese Bestimmung gilt auch für diejenigen, welche von anderen Hochschulen auf die Bergakademie übergehen.

Ausnahmen hinsichtlich der Schulvorbildung sind nur mit Genehmigung des Ministers für Handel und Gewerbe zulässig.

Welche außerpreußischen Lehranstalten den in Absatz 1 bezeichneten preußischen Lehranstalten als gleichstehend gelten, unterliegt der Entscheidung der zuständigen Minister.

Studierende, welche schon eine andere Hochschule besucht haben, müssen bei der Meldung die Zeugnisse der betreffenden Hochschule beibringen.

Personen, welche nicht die deutsche Reichsangehörigkeit besitzen, können als Studierende zugelassen werden, wenn sie der deutschen Sprache so weit mächtig sind, daß sie einem Vortrag mit Nutzen zu folgen vermögen und außerdem nach Maßgabe der dafür erlassenen besonderen Bestimmungen den Nachweis liefern, daß sie eine der Vorbildung einschließlich praktischer Lehrzeit, welche von den Inländern gefordert wird, gleichwertige Bildung besitzen. Darüber, ob dieser Nachweis erbracht ist, entscheidet der Direktor.

Soweit das Zeugnis über die Vorbildung nicht bereits Aufschluß darüber gibt, hat der Aufzunehmende sich auszuweisen über seine sittliche Führung und geeignetenfalls auch über die Einwilligung seines gesetzlichen Vertreters.

§ 21.

Am Schlusse jedes Studienhalbjahres, sowie beim Verlassen der Hochschule wird den Studierenden vom Direktor auf ihren Antrag eine Bescheinigung über den Besuch der Anstalt und die vorschriftsmäßig an- und abgemeldeten Vorlesungen und Übungen erteilt.

§ 22.

Diplomprüfung.

Studierende, welche einen Lehrgang im Berg- oder Hüttenwesen zurückgelegt und mindestens ein Studienjahr an der Bergakademie zu Berlin zugebracht haben, können auf Grund einer besonderen Prüfung ein Diplom als Berg-, Metall- oder Eisenhütteningenieur erhalten, wodurch ihre Kenntnisse und ihre technische Ausbildung bekundet werden.

Die Vorbedingungen, die Diplomerteilung sowie die für dieselbe zu bestehende Prüfung werden durch von dem Minister für Handel und Gewerbe zu erlassende besondere Vorschriften geregelt.

§ 23.

An der Bergakademie besteht eine besondere Kommission zur Vornahme der ersten Prüfung für den höheren Staatsdienst in der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung. Die Prüfung ist durch die dafür von dem Minister erlassenen besonderen Vorschriften geregelt.

§ 24.*

Die Studierenden der anderen staatlichen Hochschulen Berlins sowie diejenigen, welche die erste Staatsprüfung für das Berg-, Bau- und Maschinenfach bestanden haben, sind zur Annahme von Unterricht als Hospitanten berechtigt. Hospitanten.

Personen, welche nicht die Vorbedingungen zum Eintritt als Studierende der Bergakademie besitzen, können unter der Voraussetzung, daſs das Unterrichtsinteresse nicht leidet, als Hospitanten zugelassen werden.

Die Zulassung ist von dem Nachweis genügender Vorbildung abhängig. Die Entscheidung über die Zulassung erfolgt durch den Direktor nach Durchsicht der Zeugnisse aus Schule und Praxis von Fall zu Fall.

Den Hospitanten kann der Besuch der von ihnen gehörten Vorlesungen und Übungen bescheinigt werden; sonstige akademische Zeugnisse werden ihnen nicht erteilt.

Markscheiderzöglinge, welche die im § 20 Abs. 1 geforderte Vorbildung nicht besitzen, werden Vorstehendem gemäſs als Hospitanten eingeschrieben.

Hospitanten haben das für die Studierenden vorgeschriebene Honorar zu bezahlen.

§ 25.

Sonstigen Personen, welche an einzelnen Vorträgen oder Übungen teilzunehmen wünschen, ihrer äuſseren Lebensstellung nach aber weder als Studierende noch als Hospitanten eintreten können, darf von dem Direktor im Einverständnis mit dem betreffenden Lehrer gestattet werden, dem Unterricht des letzteren gegen Erstattung des festgesetzten Honorars beizuwohnen.

§ 26.*

Gebühren. Für die Teilnahme an dem Unterricht und an den praktischen Übungen werden von dem Studierenden und Hospitanten teils Gebühren erhoben, teils ist die Teilnahme unentgeltlich.

Die Grundsätze zur Berechnung der Gebühren werden durch den Minister festgesetzt.

§ 27.*

Gebührenerlaſs. Mittellosen, dem Deutschen Reiche angehörenden Studierenden können, solange sie sich durch Verhalten als würdig erweisen, die Gebühren erlassen werden (§ 16 unter 4, § 19 unter 3).

Bei Hospitanten kann ein Gebührennachlaſs nur in auſserordentlichen Fällen stattfinden.

§ 28.

Studierende und Hospitanten, welche trotz wiederholter Mahnung und Hinweis auf die Folgen die Unterrichtsgebühren nicht entrichten, können vom Direktor von dem weiteren Besuch der Vorlesungen und Übungen der Bergakademie ausgeschlossen werden (§ 16 unter 2).

§ 29.

Disziplin. Die Studierenden und Hospitanten der Bergakademie sind den allgemeinen Gesetzen sowie den örtlichen Polizeivorschriften unterworfen, die Studierenden auſserdem den vom Minister erlassenen Vorschriften über die Disziplin auf den Königlichen Bergakademieen zu Berlin und Clausthal.

Hospitanten, welche gegen diese Gesetze und Vorschriften verstoſsen, können ausgeschlossen werden. Zum Lehrerkollegium im Sinne der Vorschriften über die Disziplin usw. gehören nur die ordentlichen Lehrer.

Sofern ein Justitiar des Ministeriums für Handel und Gewerbe mit einer Vorlesung an der Bergakademie betraut ist, ist dieser (von mehreren, sofern nicht besondere Bestimmung ergangen ist, der Dienstälteste) von den Sitzungen des Lehrerkollegiums in Disziplinarsachen (§ 7 der Vorschriften über die Disziplin usw.) zu benachrichtigen und nimmt dann mit den Rechten eines ordentlichen Lehrers daran teil.

## IV. Von der Bibliothek und den Sammlungen.

§ 30.*

Die Bibliothek ist aufser für die Beamten und Studierenden der vereinigten Anstalten auch für andere Personen zur Benutzung und Entleihung von Büchern nach den von dem Ersten Direktor der Geologischen Landesanstalt und Direktor der Bergakademie zu erlassenden Vorschriften zugänglich.

§ 31.*

Die Sammlungen der vereinigten Anstalten umfassen

1. die geologischen Sammlungen der Geologischen Landesanstalt einschliefslich des Geologischen Landesmuseums (§ 3 unter 5);
2. die Lehrsammlungen der Bergakademie einschliefslich des Mineralogischen Museums;
3. das Museum für Bergbau und Hüttenwesen.

§ 32.

Die einzelnen Sammlungen und Museen sind besonderen Vorstehern zu unterstellen, und zwar die Lehrsammlungen unter Berücksichtigung der Vertreter der entsprechenden Unterrichtsfächer.

Die Vorsteher sind verpflichtet, für Inventarisierung sowie Ordnung der Sammlungen zu sorgen und ihre zweckentsprechende Vermehrung zu fördern.

§ 33.

Das Geologische Landesmuseum, das Mineralogische Museum und das Museum für Bergbau und Hüttenwesen sind öffentliche Sammlungen, deren Besuch nach den von dem Ersten Direktor der Geologischen Landesanstalt und Direktor der Bergakademie zu erlassenden Vorschriften allgemein gestattet ist.

## Ausführungsbestimmungen
### zu den Satzungen der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.

Zu § 1.

Der Name »Königliche Geologische Landesanstalt und Bergakademie« stellt auch die Adresse der vereinigten Anstalten dar; der Vordruck auf den Berichts- und Briefbogen ist daher demgemäfs zu gestalten.

Zu § 3.

Das Jahrbuch soll den Personalbestand der Geologischen Landesanstalt, Arbeitsplan und Tätigkeitsbericht, Protokolle wichtigerer Geologenkonferenzen, Berichte über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen, geologisch-fachwissenschaftliche Aufsätze geringeren Umfangs und Literaturzusammenstellungen enthalten.

Zu den §§ 10 und 11.

Zu den Sitzungen des Kollegiums können auch aufseretatsmäfsige Geologen behufs Berichterstattung zugezogen werden. Dies wird namentlich dann geschehen, wenn die zu beratende Angelegenheit das Arbeitsgebiet eines aufseretatsmäfsigen Geologen betrifft. Im Bedarfsfall werden auch die Mitarbeiter zu den Sitzungen des Kollegiums geladen; ferner werden in Angelegenheiten der Gesteins- und Bodenanalyse die Vorsteher der betreffenden Laboratorien, in solchen der Bibliothek der Bibliothekar zugezogen. Diese zugezogenen Personen haben alsdann beratende (§ 10) oder beschliefsende (§ 11) Stimme, die aufseretatsmäfsigen Geologen indes nur in einem ihre eigene Angelegenheit betreffenden Fall.

Zu § 13.

Zu den Vorlesungen treten Übungen, wissenschaftliche Untersuchungen in den Zweiginstituten, praktische Übungen in den Zeichensälen und Laboratorien, sowie Unterweisungen in den Sammlungen und auf Ausflügen.

## Zu § 14.

Das Studienjahr beginnt im Herbst.

Das Winterhalbjahr dauert vom 16. Oktober bis zum 15. März, das Sommerhalbjahr vom 16. April bis Ende Juli. Fällt Ostern auf den 16. April oder später, so beginnt das Sommerhalbjahr am Mittwoch nach Ostern.

Die Einschreibungen erfolgen nur innerhalb der beiden dem Anfang des Halbjahrs vorausgehenden und der beiden darauf folgenden Wochen. Die Anmeldungen bei den Lehrern sind in den beiden auf den Anfang der Vorlesungen folgenden Wochen, die Abmeldungen innerhalb der dem Schlufs des Halbjahrs vorausgehenden und der darauf folgenden Woche zu bewirken.

Aufserhalb dieser Fristen ist Einschreibung und Abmeldung nur mit Genehmigung des Direktors zulässig.

Für das Berg-, Eisen- und Metallhüttenwesen, sowie für das Markscheiderfach sind besondere Studienpläne aufgestellt, deren Innehaltung dem nach der einen oder anderen Richtung sich Ausbildenden empfohlen wird.

## Zu § 16.

Behufs Hilfeleistung bei Bearbeitung dieser Aufgaben kann ein Mitglied des Lehrkörpers zum Dezernenten berufen werden.

## Zu § 18.

Das Verfahren bei der Habilitation sowie die Rechte und Pflichten der Privatdozenten werden durch eine besondere, vom Minister zu erlassende Habilitationsordnung vorgeschrieben.

Von der erfolgten Habilitation ist dem Minister Anzeige zu erstatten.

Zur Hilfeleistung bei den Vorlesungen und Übungen können Assistenten von dem Direktor im Einverständnis mit den betreffenden Lehrern nach Mafsgabe der zur Verfügung stehenden Mittel angenommen werden.

## Zu § 20.

Die Aufnahme des Studierenden erfolgt durch Aushändigung einer Legitimationskarte.

Der Aufgenommene hat die Verpflichtung, die Kosten seiner durch den Direktor der Bergakademie zu bewirkenden Versicherung gegen Unfall und Krankheit gleichzeitig mit den Unterrichtsgebühren zu bezahlen.

## Zu § 24.

Die Zulassung erfolgt durch Erteilung einer Erlaubniskarte, welche dem Hospitanten als Ausweis dient.

Im allgemeinen sollen Hospitanten im Besitz der Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst sein und eine mindestens halbjährige praktische Tätigkeit ausgeübt haben.

Den Hospitanten ist es freigestellt, an der für die Studierenden vorgeschriebenen Versicherung gegen Unfall und Krankheit gegen Entrichtung der Kosten teilzunehmen.

## Zu § 26.

Für den von Privatdozenten erteilten Unterricht bleibt die Bestimmung der Höhe der Gebühren der Vereinbarung mit dem Direktor nach Maſsgabe der näheren Bestimmungen der Habilitationsordnung überlassen.

Die Zahlung der Gebühren für die Vorlesungen muſs längstens innerhalb 4 Wochen nach deren Beginn und für die Übungen in den Laboratorien und Zeichensälen unmittelbar bei der Anmeldung an die Kasse der vereinigten Anstalten erfolgen.

Eine Rückzahlung eingezahlter Gebühren findet nur dann statt, wenn eine Vorlesung nicht zustande gekommen ist oder innerhalb der ersten Hälfte des Studienhalbjahrs hat abgebrochen werden müssen. Der letztere Fall ist als nicht vorhanden anzusehen, wenn die Vorlesung durch einen anderen Lehrer zu Ende geführt wird.

Der Anspruch auf Rückerstattung geht verloren, wenn er nicht innerhalb desselben Studienhalbjahrs geltend gemacht wird.

Zu § 27.

Studierende, welche Inhaber von preußischen Staatsstipendien oder von solchen sind, die von dem Minister den ersteren in dieser Beziehung gleichgestellt werden, sind von der Gebührenzahlung befreit.

Beihilfen zu Studienreisen aus den im Etat der Bergakademie ausgeworfenen Mitteln können Bergbaubeflissenen und Studierenden, welche Reichsangehörige sind und mindestens im zweiten Halbjahr die Bergakademie besuchen, gewährt werden. Hospitanten erhalten keine Beihilfen.

Aus denselben Fonds können auch einzelnen wenig bemittelten Studierenden Beihilfen gewährt werden (Satzungen § 16 unter 4, § 17 unter 3).

Zu § 30.

Anschaffungen für die Bibliothek dürfen nur mit Zustimmung beider Direktoren erfolgen.

Zu § 31.

Das Geologische Landesmuseum und das Museum für Bergbau und Hüttenwesen sollen zusammen ein möglichst vollständiges Bild der geologischen Zusammensetzung, des Mineralreichtums und des auf diesem beruhenden Teiles der Gewerbetätigkeit des Landes gewähren.

Berlin, den 21. August 1903.

Der Minister für Handel und Gewerbe.

Möller.

# Ergebnisse
von
# Tief- und Flachbohrungen.
## No. I (1901).

Unter dieser Rubrik sollen fortan jährlich die Ergebnisse der zur Kenntniss der Geologischen Landesanstalt gelangten Bohrungen veröffentlicht werden. In Anbetracht der Wichtigkeit der durch Bohrungen geschaffenen vorübergehenden Aufschlüssen sowohl für die allgemeine geologische Kenntniss und für die geologische Kartirung des Landes, als auch für allerlei Fragen von praktischer Bedeutung in Bezug auf Bergbau, Wasserversorgung von Ortschaften etc. ist es das Bestreben der Geologischen Landesanstalt, systematisch die Ergebnisse der in Preussen und den angrenzenden Bundesstaaten ausgeführten Bohrungen möglichst vollständig zu sammeln und in einem besonderen Archiv zu vereinigen.

Leider findet dieses Bestreben der Geologischen Landesanstalt bei einer Anzahl privater Bohrunternehmer und Brunnenbauer noch nicht die im Interesse der Sache so wünschenswerthe Unterstützung, sodass ein immerhin ansehnlicher Theil der thatsächlich ausgeführten Bohrungen theils garnicht, theils nur in ganz unvollständigen Proben oder Bohrregistern zur Kenntniss der Landesanstalt gelangt und so für die Wissenschaft und somit z. Th. auch für eine spätere praktische Verwerthung verloren geht.

Zum Theil ist dieses geringe Entgegenkommen auf mangelndes Verständniss der Bohrunternehmer für die eventuelle praktische Bedeutung einer genauen wissenschaftlichen Untersuchung der Bohrproben zurückzuführen, z. Th. auf das nicht zu beseitigende Misstrauen, dass die Resultate von Versuchsbohrungen auf berg-

bauliche Objekte eventuell nicht genügend geheim gehalten und zur Kenntniss von Unbefugten oder von Concurrenzunternehmungen gelangen könnten. Dem gegenüber kann auch an dieser Stelle nur mit besonderm Nachdruck darauf hingewiesen werden, dass die Ergebnisse der uns eingesandten Bohrungen nur dann publizirt werden, wenn eine Geheimhaltung nicht gewünscht wird, andernfalls, so lange es verlangt wird, in dem Geheimarchiv der Landesanstalt aufbewahrt werden, sodass eine Kenntnissnahme seitens Unbefugter vollständig ausgeschlossen ist.

Andererseits sollte aber der Nutzen einer möglichst vollständigen Probeneinlieferung auch denjenigen Bohrunternehmern einleuchtend werden, die es bis jetzt versäumt haben, die Geologische Landesanstalt in ihrem Bestreben nach möglichst vollständiger Sammlung der Bohrresultate zu unterstützen; denn nicht nur erhalten die Bohrunternehmer, die Proben einliefern, auf Wunsch eine kostenlose Auskunft über die geologische Stellung der durchbohrten Schichten und damit in vielen Fällen sehr werthvolle Hinweise auf das, was in tieferen Schichten zu erwarten ist und damit auf die eventuelle Zweckmässigkeit bezw. Aussichtslosigkeit des Weiterbohrens; andererseits giebt jede untersuchte Bohrung neues Material zu einer sicheren Beurtheilung der geologischen Verhältnisse der betreffenden Gegend und schafft damit für spätere Fälle die Gelegenheit, im voraus sich über Zweckmässigkeit und Aussichten beim Ansetzen neuer Bohrpunkte zu äussern; während im Falle, dass die Proben nicht genau wissenschaftlich untersucht werden können, die mühsam und unter z. Th. grossen Kosten erreichten Ergebnisse für spätere Fälle meistens verloren gehen.

Den Herrn Bohrunternehmern, die die Anstalt durch Ueberlassung von Bohrproben und Schichtenverzeichnissen in ihrem Streben unterstützt und somit einen Theil der nachfolgenden Veröffentlichungen ermöglicht haben, soll auch an dieser Stelle nochmals bestens gedankt werden. In dem folgenden Verzeichniss sind, den obigen Ausführungen entsprechend, nur diejenigen der im Jahre 1900 eingegangenen Bohrresultate veröffentlicht, deren Geheimhaltung nicht gewünscht wurde. Ausserdem fehlen in dem Verzeichniss noch diejenigen Bohrungen, die zwar schon ein-

geliefert, aber noch nicht vollständig bearbeitet sind; diese werden im nächsten Jahrgang veröffentlich werden.

Geordnet sind die Bohrungen nach Provinzen und innerhalb dieser nach den Grad-Abtheilungen (G.-A.) und den Nummern der Messtischblätter der topographischen Landesaufnahme; soweit die Messtischblätter bereits publizirt sind, ist hinter der Nummer jedes Messtischblattes auch noch der Name desselben in Klammern beigefügt: G.-A. 30, No. 49 (Arnswalde). Die Abkürzung Br.-B. bedeutet Brunnen-Bohrung.

Beigefügt ist, sofern es irgend zu ermitteln war, die Höhe des Bohrpunktes über Normal-Null (z. B. + 58 m NN.) unmittelbar hinter der Ortsangabe; die Angaben sind meistens in Metern — auf Orten im Bereich der ältesten Messtischblätter in Duodecimal-Fussen — gemacht. Der hinter der Höhenangabe folgende eingeklammerte Name ist der desjenigen Geologen, der die Bohrproben geologisch bestimmt hat; der Name oder die Angabe am Schluss der Bohrung bezieht sich auf die Firma, die die Bohrung ausgeführt hat, die wir, soweit es irgend zu ermitteln war, ebenfalls aufgeführt haben — bei den von Behörden eingegangenen Bohrproben war der Bohrunternehmer oft nicht festzustellen.

Angeführt sind ferner möglichst kurz die durchbohrten geologischen Formationen, beim Diluvium nach Angaben über interglaciale oder mächtigere kalkfreie Schichten, und soweit etwas darüber zu erfahren war, über Wasserführung der Schichten und Höhe des Wasserstandes. Leider sind gerade in dieser Beziehung die uns übermittelten Angaben sehr mangelhaft und fehlen bei einem sehr grossen Theil der Brunnen-Bohrungen vollständig.

Von einem grossen Theil, besonders auf Salze ausgeführte Bohrungen sind uns keine Proben, sondern nur Schichtenverzeichnisse zugegangen, was, soweit diese Register überhaupt zur Veröffentlichung geeignet waren, bei den betreffenden Stellen bemerkt ist. Durch die in dieser Weise ausgeführte jährliche Publikation der zur Kenntniss der Geologischen Landesanstalt gelangenden Bohrergebnisse wird sich hoffentlich eine allmählich immer vollständigere Kenntniss der vorhandenen Bohrungen gewinnen lassen und damit eine bequeme und für viele Fälle praktischer Fragen wichtige Uebersicht geschaffen werden.

# Uebersicht des gesammten Kartengebietes nach Grad-Abtheilungen.

Maasstab 1:3700000.

Beispiel der Nummerirung: Blatt Danzig, Grad-Abth. 16 Bl. 38.




Lith. Anst. v. L. Kraatz Berlin.

# Provinz Westphalen.

**G.-A. 38. No. 54 (Metelen).**

Versuchs-B. auf Kohle bei **Metelen** + 57,4 m NN (G. MÜLLER).

| | |
|---|---|
| 0—450 m | Stoss-Bohrung; keine Proben; |
| von 450 » | ab Unter-Senon; nur wenige, lückenhafte Proben, mergelige Schieferthone, glaukonitisch sandige Thonmergel mit Phosphoriten, glaukonitisch sandige Kalksteine mit *Lima semisulcata* und *Rhynchonella vespertilio*; |
| bei 760 » | mergelige Schieferthone mit *Pachydiscus* cf. *Stobaei* NILS. und Inoceramen; |
| von 790 » | bis 900 m Steinmergel der Emscher-Stufe mit Inoceramen (*I.* cf. *Koeneni*, *I.* cf. *Cuvieri*), *Turbo aff. Fruchti*. |

**G.-A. 53. No. 16 (Ahlen).**

Tief-B. **Vorhelm** (G. MÜLLER).

| | |
|---|---|
| 0— 3 m | Diluvium; |
| 3—739 » | graue Mergel des Senon und Turon (bei 710 m *Inoc. Cuvieri*); |
| 739—808 » | *Brongniarti*-Pläner; bei 794 m wurde Soole erbohrt. (Winter-Camen). |

Tief-B. **Neu-Ahlen** (G MÜLLER).

| | |
|---|---|
| 0—450 m | Proben fehlen; |
| 450—550 » | Emschermergel; |
| bei 600 » | Steinmergel; |
| 627—654 » | Steinmergel des Turon. (Deutsche Tiefbohr-Aktiengesellschaft.) |

## Provinz Hannover.

**G.-A. 23. No. 57 (Freie Hansestadt Bremen).**

Br.-B. Petroleum-Raffinerie A. Korff bei **Bremen** + 4 m NN. (WOLFF).

0 — 10,5 m Alluvium;
10,5— 19,2 » Diluvium? (vielleicht noch Alluvium):
19,2—202,5 » Diluvium, in etwa 200 m ein Zahn von *Equus caballus*;
202,5—236 » Diluvium? (vielleicht schon Tertiär). (Deseniss und Jacobi, Hamburg).

**G.-A. 23. No. 59 (Achim).**

Br.-B. **Achim** (WOLFF).

0—20 m Diluvium, 15—20 m wasserführender Sand.

Br.-B. Haltestelle **Baden** + 29,776 m NN. (WOLFF).

0—23 m Diluvium: bis 18 m Geschiebemergel: von 18,5—23 m kalkfreier Spathsand.

**G.-A. 25. No. 55 (Ebstorf).**

Br.-B. Forstort **Süsing** + 97 m NN. (SCHRÖDER).

0—79 m Diluvium.

**G.-A. 24. No. 25 (Hagen).**

Bohrung der **Saline Campe** bei Stade (am Schwabensee) (SCHRÖDER).

0—50,7 m Diluvium (von 31—50,7 m kalkfreier Sand).

**G.-A. 38. No. 30 (Lingen).**

2 Br.-B. Eisenbahnwerkstätte **Lingen** + 25 m NN. (TIETZE).

0—30 m Diluvium.

Br.-B. **Lingen** (Reussberge) + 20 m NN. (TIETZE).

0 —10,75 m Alluvium;
10,75—28,5 » Diluvium.

Br.-B. an der Chaussee **Lingen—Meppen.** (TIETZE).
0—20 m Alluvium;
20—44 » Diluvium.

**G.-A. 39. No. 25.**

Bohrung **Laxter-Sand** (in der Kgl. Forst Lingen) + 46,25 m NN. (TIETZE).
0—14 m Miocän (thoniger, glauconitischer Sand).

**G.-A. 39. No. 31 (Plantlünne).**

8 Bohrungen im **Linger Wald** + 40—43,7 m NN. (TIETZE).
0—14,75 m Diluvium.

**G.-A. 39. No. 32 (Freren).**

Br.-B. Försterei **Freren** + 42,5 m NN. (TIETZE).
0—28 m Diluvium.

**G.-A. 41. No. 32 (Winsen a. d. Aller).**

Bohrung **Prinz Adalbert I bei Steinförde** 35 m NN.

Nur Bohrregister vorhanden.

0— 69 m Sand, Kalk, Thon;
69— 72 » ?
72— 89 » grüner Sand, Sand und sandiger Thon;
89—306 » Thon;
306—332 » Sandstein mit Thon;
332—550 » Sandstein;
550—678 » grauer, fetter Thon;
678—734 » Kalkstein;
734—767 » sandiger, grauer, fester Thon mit Kalk;
767—775 » Conglomerat;
775—835 » sandiger, grauer, fester Thon mit Kalk und Conglomerat;
835—847 » sandiger, milder Thon;
847—868 » Gyps mit sandigem Thon;
868—885 » Brauner Letten.

G.-A. 41, No. 48 (Gr. Ilsede).

2 Bohrungen der Gewerkschaft Wilhelmshall; Bohrregister eingesandt durch G. HOYERMANN.

1. Tiefbohrung IV, **östlich Gr. Ilsede** + 71 m NN.

Ausser dem Bohrregister nur einige Proben aus grösserer Tiefe vorhanden (E. ZIMMERMANN).

| | | |
|---|---|---|
| 0— 5 | m | Lehm; |
| 5— 189 | » | rothe und blaue Thone mit Gypslagen; |
| 189— 306 | » | braunes und rothes Steinsalz, z. Th. mit Lagen von blauem Thon und Anhydrit; |
| 306— 365 | » | bunte Letten und Anhydrit mit Lagen von rothem Steinsalz; |
| 365— 435 | » | gelbes Steinsalz; |
| 435— 680 | » | bunte Letten und Anhydrit mit Lagen von rothem Steinsalz; |
| 680— 922 | » | rothes Steinsalz; |
| 922—1072 | » | graues Steinsalz; |
| 1072—1074 | » | dunkler Anhydrit; |
| 1074—1079 | » | graue, grüne und rothe Sandsteine; Buntsandstein, ?mittlerer; |
| 1079—1162 | » | rothe und grünliche Letten; Buntsandstein, ? z. Th. unterer; |
| 1162—1170 | » | schwarze Schieferletten; Buntsandstein; |
| 1170—1186 | » | rothe und grünliche Sandsteine; Buntsandstein. |

2. Tiefbohrung VI, **südwestlich Kl. Ilsede** + 68 m NN.

Nur Bohrregister vorhanden.

| | | |
|---|---|---|
| 0— 31 | m | Mutterboden, blauer, sandiger Thon, grober Kies und Schlemmsand; |
| 31—105 | » | graugrüner Sand, grüner und grauer sandiger Thon; |
| 105—254 | » | helle Kalksteinmergel; |
| 254—400 | » | graue, thonige Mergel; |
| 400—535 | » | schwarzgraue Thonletten, z. Th. bei 444 m ölhaltig, z. Th. stark bituminös; |

535—552 m graue Thonletten;
552—562 » graues, hartes, sandsteinartiges Gebirge mit röthlichen Einlagerungen;
562—655 » schwarzgraue Thonletten; bei 565 m Oelspuren, öfters starker Oelgeruch.

## Provinz Schleswig-Holstein.

**G.-A. 6. No. 38** (**Owschlag**).

Br.-B. **Büdelsdorf** bei Rendsburg (WOLFF).

I. an der Station + 4,2 m NN.; bis 25,65 m Diluvium

II. am Bahnwärterhaus 37. Bis 26,73 m Diluvium, in 25—26,73 m Sand mit reichlichem Wasser.

**G.-A. 6. No. 22** (**Bredstedt**).

Br.-B. auf dem fiskalischen Vorufer vor dem **Louisen-Reussenkoog** (schon 1886 ausgeführt) (v. LINSTOW).

0 - 32 m Alluviale Marschbildung mit Schalresten;
32—35 » Diluvial-(?)Sand.

**G.-A. 8. No. 49** (**Plön**).

Br.-B. im **Schlosspark Plön** + 22 bis 23 m NN. (GAGEL).

0— 86 m Diluvium;
86—100 » (1 Probe) Miocän (Quarzsand);
bei 35—40 m, bei 62—65 m und bei 86 bis 100 m Salzwasser erbohrt.

**G.-A. 7. No. 13** (**Flensburg**).

Br.-B. auf dem **Bahnhof Flensburg**.

160 m tief; nur Bohrengister vorhanden. Bei 145 bis 160 m stark wasserführender Sand.

**G.-A. 24, No. 28** (**Hamburg**).

Br.-B. der Tivolibrauerei **Eidelstedt** + 20 m NN. (WOLFF).

0— 52 m Diluvium;
52—111 » Miocän? (Quarzsand, Kohlenletten, Braunkohlen und Quarzkies).
(Deseniss und Jacobi, Hamburg.)

Br.-B. **Altona**, Langenfelder Str. + 14 m NN. (WOLFF).

0 — 48,3 m Diluvium;
48,3—130,5 » marines Miocän;
130,5—376,5 » miocäne Braunkohlenbildung.

(Deseniss und Jacobi, Hamburg.)

**G.-A. 25. No. 15** (**Ratzeburg**).

I. Br.-B. Vorwerk **Clempau** + 12 bis 15 m NN. (GAGEL).

0—49,9 m Diluvium: von 44,5—49,9 m wasserführender Sand.

II. Br.-B. am Vorwerk **Clempau** + 12 bis 15 m NN. (GAGEL).

0—44,5 m Diluvium; von 19,3—22 m Interglacial (Torf; nach Angabe des Bohrmeisters von einer $^3/_4$ m mächtigen Muschelschicht bedeckt); von 44,5—48,7 m nach Angabe des Bohrmeisters Sand und Kies (beide Peters, Ratzeburg).

**G.-A. 25. No. 21** (**Mölln**).

Br.-B. Domaine **Neu-Vorwerk** + 40 m NN. (GAGEL).

0—53 m Diluvium;

Br.-B. Domaine **Fredeburg** + 32.5 m NN. (GAGEL).

0—42 m Diluvium.

**G.-A. 25. No. 27** (**Gudow**).

Br.-B. Vorwerk **Hollenbeck** + 38 m NN. (GAGEL).

0—118,3 m Diluvium.

**G.-A. 25. No. 31** (**Hamwarde**).

Br.-B. Oberförsterei **Grünhof** + 33 m NN. (GAGEL).

0—36 m Diluvium; vollständig kalkfrei; von 23 bis 36 m grünlich grauer Lehm.

# Provinz Sachsen.

**G.-A. 42, No. 16 (Diesdorf).**

Br.-B. Schule **Hohengrieben** + 65 m NN. (Monke).

0—31,5 m Diluvium.

**G.-A. 42, No. 33.**

Bohrversuch auf Kalisalze bei **Jembke** N. Fallersleben (G. Müller).

0 — 53,5 m Diluvium;
53,5—310 » Dogger;
310 —729 » Lias;
729 —821 » Keupersandstein.

**G.-A. 40, No. 34 (Oebisfelde).**

Br.-B. Bahnhof **Oebisfelde** + 62,4 m NN. (Wolff).

0—18 m Diluvium.

**G.-A. 43, No. 7 (Arendsee).**

Br.-B. Schule **Schrampe** bei Arendsee + 90 d. F. NN. (Monke).

0— 5 m Diluvium;
5—29,5 » Miocän (Kohlenletten).

**G.-A. 43, No. 57 (Schönebeck).**

Br.-B. Gefängnisshof **Gommern** + 52 m NN. (Keilhack).

0 —21,6 m Diluvium;
bei 21,6 » Silurquarzit.

**G.-A. 56, No. 48 (Schillingstädt).**

Bohrversuch **Heldrungen** VI, ca. 207 m über NN.: — Schichtenfallen 30—40° (Zimmermann).

0 — 5,5 m Alluvium;
5,5 —350 » Buntsandstein;
350 —366 » Zechsteinletten;
366 —393,2 » Anhydrit, Steinsalz und rother Salzletten;

393,2 —440,7 m Steinsalz;
440,7 —446 » Anhydrit und Steinsalz wechselnd;
446 —497,8 » Anhydrit;
497,8 —502,8 » Dolomit und schwarzer Thonmergel;
502,8 —530,38 » Kalisalze;
530,38—540 » graues Steinsalz.

**G.-A. 57, No. 5 (Zerbst).**

Br.-B. **Zerbst** bei Gutsbesitzer E. Ritter (Gagel).
0— 88 m Proben fehlen;
88— 91 » eine Probe dunkelgrünliches Conglomerat, das nicht mit Sicherheit zu identificiren ist. Nach Mittheilung Beyschlag's kommen im Rothliegenden bei Wettin ähnliche Conglomerate vor.
102—105 » feiner, grüner Sand.
106—115 » feinkörnige, helle Grauwacke, Glimmersandstein mit Kohlenrestchen und Schwefelkies, röthlicher sandiger Thonschiefer. Wahrscheinlich Culm.

**G.-A. 57, No. 59 (Zeitz).**

Br.-B. Maschinenfabrik **Zeitz** (v. Linstow).
0 — 5,75 m Diluvium;
5,75—11 » Unterer Buntsandstein (Rogenstein).

## Provinz Brandenburg.

**G.-A. 26, No. 47 (Putlitz).**

Br.-B. Brennerei **Putlitz** (Schulte).
0—78 m Diluvium;
78—78,5 » Miocän (thoniger Braunkohlensand).

**G.-A. 27, No. 48 (Lychen).**

Br.-B. Bahnhof **Lychen** + 58 m NN. (Schulte).
0—100,4 m Diluvium.

**G.-A. 28, No. 27 (Strassburg).**

Br.-B. Bahnhof **Strassburg**, U.-M. + 65 m NN. (Korn).

0—50 m Diluvium.

**G.-A. 28, No. 44 (Boitzenburg).**

Br.-B. am Schulhaus **Kuhz** U.-M. + 78 m NN. Nur ein Bohrregister ist eingegangen:

34 m ohne Erfolg gebohrt.

**G.-A. 28. No. 59 (Angermünde).**

Br.-B. auf dem Gut **Pinnow** + 43 m NN. (Menzel).

0— 62 m Diluvium;

62—118 » Mitteloligocän (Rupelthon).

(H. Sander, Berlin).

**G.-A. 30. No. 49 (Arnswalde).**

4 Br-B in der Umgebung von **Arnswalde** (Keilhack).

I. Neuwedeler Chaussee.

0—34,5 m Diluvium, Wasserstand bei 4 m.

II. Springwerder.

0—31 m Diluvium, Wasserstand bei 3 m.

III. Neuwedeler Chaussee.

0—34 m Diluvium. Wasserstand bei 4,12 m.

IV. Radmer Weg.

0—26,8 m Diluvium, Wasserstand bei 6,4 m.

**G.-A. 43, No. 3 (Wittenberge).**

4 Bohrversuche bei **Wittenberge** (Wahnschaffe).

1. Am Bentwischer Weg + 23,5 m NN.

0—73 m Diluvium;

73—91 » Tertiär? (keine Proben: das Bohrregister giebt bis 74 m »schwarzen Boden«, von 74—82 m Kohle an.

2. Am Pulverthurm + 24,56 m NN.

0—57 m Diluvium;

3. Am Wege nach Rühberg + 22,42 m NN.
   0— 6 m Alluvium;
   6—74 » Diluvium;
   74—86,5 » Miocän (Kohlensand und Kohle).
4. An der Lüneburger Bahn + 22,65 m NN.
   0—94 m Diluvium.

**G.-A. 43, No. 5 (Glöwen).**

Br.-B. **Gr.-Leppin** (v. LINSTOW).
   0— 93 Fuss Diluvium;
   93—106 » Miocän (Kohlenletten).

**G.-A. 44, No. 29 (Rohrbeck).**

Br.-B. Gutshof **Carolinenhöhe** + 50 m NN. (WAHNSCHAFFE).
   0—68,5 m Diluvium; in 57—58,5 m die Paludinenbank.

**G.-A. 44, No. 31 (Plaue).**

2 Bohrungen am **Pritzerber See** + 28 m NN. (KEILHACK).
   0— 6 bezw. 0—16 m Alluvium;
   6—15 » 16—21 » Diluvium.

**G.-A. 44, No. 32 (Brandenburg).**

2 Bohrungen an der Havelbrücke bei **Brandenburg** + 28 bis 29 m NN. (KEILHACK).
   0— 4 bezw. 0—9,8 m Alluvium;
   4—15 m Diluvium.

**G.-A. 44, No. 35 (Fahrland).**

Br.-B. für das Wasserwerk **Potsdam**, Berliner Str. 18—22, + 32 m NN. (KEILHACK).
   0— 4 m Alluvium;
   4— 43 » Diluvium;
   43— 90 » Miocän;
   90—127 » Oberoligocän (Glimmersande);
   127—198 » Mitteloligocän (Glauconitsand und Rupelthon).

Br.-B. Gasanstalt **Potsdam** (KEILHACK).
   0— 28 m Alluvium;
   28—100 » Diluvium (F. Japel, Potsdam).

Br.-B. **Glienicke** (Keilhack).

0 —68,5 m Diluvium;

68,5—82 » Miocän.

3 Bohrungen in der **Havel** an der Fähre (Keilhack).

bis 16,8 » bezw. 18 m Alluvium (Sand und Moormergel);

bis 37 » Alluvium? (feiner grauer glimmerreicher Sand). (F. Japel, Potsdam.)

**G.-A. 44, No. 36 (Teltow).**

Br.-B. bei **Halensee** (v. Linstow).

0—136 m Diluvium; bei 48 m die Paludinenbank.

**G.-A. 44, No. 41 (Potsdam).**

Br.-B. **Potsdam** (Anstalt für Epileptische) (v. Linstow).

0—15 m Diluvium;

Br.-B. Schlachthof **Potsdam** + 32 m NN. (Keilhack).

0—36 m Diluvium;

36—61 » Miocän.

**G.-A. 44, No. 57 (Niemegk).**

Br.-B. Pfarrhaus **Zeuden** + 143 m NN. (v. Linstow).

0—52 m Diluvium.

**G.-A. 44, No. 59 (Zinna).**

Br.-B. **Luckenwalde** + 53 m NN. (Keilhack).

0—55 m Diluvium (von 28 m an kalkfrei).

**G.-A. 44.**

Br.-B. **Satzkorn** (Bahnhof) + 38 m NN. (Wahnschaffe).

0—51 m Diluvium;

51—98 » Miocän. (F. Japel, Potsdam.)

**G.-A. 45, No. 2 (Gr. Schönebeck).**

3 Bohrungen in der **Schorfheide** bei Joachimsthal (Hess v. Wichdorff).

1. 0 —24 m Diluvium.
2. 0 —80 » Diluvium.
3. 0 —36,7 » Diluvium;

36,7—85 » Miocän (Glimmersand).

**G.-A. 45, No. 8 (Ruhlsdorf).**

2 Bohrungen in der **Schorfheide** (HESS v. WICHDORFF).

1. 0 —13,6 m Diluvium;
   13,6—53 » Miocän.
2. 0 —65 » Diluvium;
   65 —80 » Miocän.

**G.-A. 45, No. 2.**

Br.-B. Försterei **Tiefensee** + 85 m NN. (P. G. KRAUSE).
0—28,3 m Diluvium.

**G.-A. 45, No. 39.**

9 Bohrungen an der **Wernsdorfer Schleuse** + 105—120 F. NN. (v. LINSTOW).
0—20 m Diluvium.

**G.-A. 46, No. 19.**

Br.-B. Bahnhof **Letschin** + 7 m NN. (TIETZE).
0—12 m Proben fehlen (Alluvium?);
12—28,6 » Diluvium.

**G.-A. 46, No. 25 (Seelow).**

Br.-B. Bahnhof **Gusow** (TIETZE).
0—14 m fehlt;
14—64,9 » Diluvium.

**G.-A. 46, No. 38 (Frankfurt a. O.).**

Br.-B. auf dem Kirchhof der **Dammvorstadt** + 20 m NN. (KEILHACK).
0—42 m Diluvium.

Br.-B. an der **Kleisthöhe** + 35 m NN. (KEILHACK).
0—28 m Diluvium.

**G.-A. 46, No. 46 (Gandern).**

Br.-B. **Reichenwalde** bei Reppen + 75 m NN. (KEILHACK).
0—32 m Diluvium; die ganze Schichtenfolge ist — abgesehen von den Schalresten — ganz kalkfrei; von 21—32 m Interglacial mit *Paludina diluviana*.

G.-A. 59, No. 16 (Kalau).

Br.-B. Rittergut **Kalau** (WOLFF).

0— 15 m Diluvium;
15—188 » Miocän.

## Provinz Schlesien.

G.-A. 61, No. 30.

Br.-B. Bahnhof **Raudten** + 101,85 m NN (MAAS).

0—19,5 m Diluvium (von 2,7—10,25 m Miocänscholle).

G.-A. 61, No. 54 (Wahlstadt).

2 Bohrungen an der **Kadettenanstalt** + 169 m NN. (MAAS).

0—48,9 bezw. 0—156 m Diluvium und Tertiär. Lehm Sand, Kies, verschiedengefärbte Thone und Braunkohlen. Die Grenze zum Tertiär ist vorläufig nicht genau zu bestimmen.

G.-A. 62.

Br.-B. zu **Wohlau**, 159,6 m tief; es liegt nur eine Bohrtabelle vor, die Sand und verschiedenartige Thone angiebt; in 116 und 153 m Tiefe sind 3 bezw. 2,3 m Braunkohle gefunden.

G.-A. 63, No. 49 (Gr. Zöllnig).

Bohrversuch **Gr. Zöllnig** (E. ZIMMERMANN).

0— 3 m Alluvium;
3— 45 » Diluvium;
45—124 » Tertiär;
124—625 » Mittlerer Keuper;
625—634 » Grenzdolomit;
634—687 » Kohlenkeuper;
687—708 » Oberer Muschelkalk;
708—744 » Mittlerer Muschelkalk;
744—779 » Schaumkalk.

A.-G. 63. No. 51 (**Schmograu**).

Versuchs-B. bei **Nieder-Mühlwitz** + 167 m NN. (MICHAEL).

0 — 43,8 m Alluvium und Diluvium;
43,8— 74,9 » Tertiär;
74,9—120,9 » Oberer Keuper.
(Tiefbohr-A.-G. Lubisch).

G.-A. 75. No. 5.

9 Bohrversuche bei **Bolkenhain** + 335 m NN. (MONKE).

0—11 bezw. 20 m Alluvium (?).
Darunter Thonschiefer und Conglomerate des Rothliegenden.

G.-A. 77. No. 22 (**Oppeln**).

Versuchs- und Wasser-B. am Wasserhebewerk **Oppeln** + 165 m NN. (MICHAEL).

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0— 34 m | Turon; | | |
| 34— 68 » | Cenoman; | | |
| 68—130 » | Oberer | Keuper; | |
| 130—218 » | Mittlerer | | |
| 218—248 » | Unterer | | |
| 248—263 » | Oberer | Muschelkalk; | |
| 263—283 » | Mittlerer | | |
| 283—420 » | Unterer | | |
| 420—510 » | Buntsandstein (Röth, Dolomite, Gyps- und Anhydritschichten); | | |
| 510—638 » | Rothliegendes; | | |
| 638—735 » | Culm. | | |

(Königl. Bohrinspection Schönebeck.)

G.-A. 77, No. 28 (**Proskau**).

Br.-B. am Pomologischen Institut zu **Proskau** + 175 mm NN. (MICHAEL).

0— 80 m Senon und Turon;
80—140 » Turon;
140—212 » Cenoman (?).

G.-A. 78. No. 28 (Ludwigsthal).

Versuchs-B. der **Floras-Glück-Grube** beim Eisenerzbergwerk Bibiella + 190 m NN. (annähernd). (MICHAEL).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 15 | m | Diluvium; |
| 15 — 32 | » | erzführender Dolomit; |
| 32 — 138,5 | » | Unterer Muschelkalk; |
| 138,5 — 402 | » | Rothliegendes. |

(Schäfer, Hannover.)

G.-A. 79, No. 34 (Tarnowitz).

Versuchs-B. 700 m östlich vom Bahnhof **Georgenberg** + 226 m NN. (MICHAEL).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 17,5 | m | Diluvium; |
| 17,5 — 22 | » | Tertiär(?); |
| 22 — 138,5 | » | Unterer Muschelkalk; |
| 138,5 — 607 | » | Rothliegendes. |

(Schäfer, Hannover.)

Versuchs-B. im **Jagen 27 (Forst Neudeck)** + 296 m NN. (MICHAEL).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 19 | m | Diluvium; |
| 19 — 86 | » | Unterer Muschelkalk; |
| 85 — 515 | » | ab Rothliegendes. |

(Eisenecker, Breslau.)

Versuchs-B. im **Jagen 24 (Forst Neudeck)** + 295 m NN. (MICHAEL).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 2 | m | Diluvium; |
| 2 — 55 | » | Unterer Muschelkalk; |
| 55 — 225 | » | Rothliegendes. |

(Eisenecker, Breslau.)

# Provinz Pommern.

G.-A. 11. No. 56.

Br.-B. Domäne **Güstebin** + 20 m NN. (KORN).

1—11 m Diluvium (Geschiebemergel);
11—18 » Kreidescholle (mit Bruchstücken von Inoceramen);
18—26 » Diluvium (Geschiebemergel);
26—32 » Kreidekalk (mit Bruchstücken von Inoceramen);
32—34 » glauconitischer, sandiger Kalk mit *Belemnites minimus* LST.;
34—36 » kalkhaltiger, glauconitischer Quarzsand mit Phosphoriten;
36—64 » miocäne Quarzsande mit Braunkohlenstückchen.

G.-A. 13. No. 53 (Alt-Belz).

Br.-B. auf dem Rittergut **Streckenthin** + 63 m NN. (JENTZSCH).

0—75 m Diluvium.

F.-A. 13. No. 58 (Belgard).

Br.-B. bei der Artillerie-Kaserne **Belgard** + 30 m NN. (KEILHACK).

1 — 31,75 m Diluvium;
31,75— 76 » Miocän (Kohlenletten, Kohlensand, Formsand);
76 —107 » Unteroligocän (glauconitischer Thonmergel und Sand mit Phosphoriten; artesisches, schwach salziges Wasser von 10,5° C.).

Ausserdem liegen von **Belgard** folgende Bohrregister ohne Proben vor:

Br.-B. auf dem Bahnhof, 65 m tief;
in 58—65 m wasserführender Sand.

Br.-B. am Gerichtsgebäude, 98 m tief;
in 16—19 und 25—28 m wasserführender Sand.

Br.-B. Wilhelmstrasse 20, 32 m tief;
in 29—32 m wasserführender Sand.
Br.-B. Friedrichstrasse 30, 23 m tief;
in 19—23 m wasserführender Sand.
Br.-B. am Schlachthaus, 30 m tief;
in 27—30 m wasserführender Sand.
Br.-B. auf dem Kasernenhof, I. reitende Batterie, 36 m tief;
in 33—36 m wasserführender Sand.
Br.-B. auf dem Markt, 35 m tief.
Br.-B. auf dem Landrathsamt, 70 m tief;
in 63,75—70 m wasserführender Sand.

**G.-A. 14, No. 31 (Rügenwalde).**

Br.-B. bei der Stuhlfabrik **Rügenwalde** + 4 m NN. (GAGEL).
0 —40,3 m Diluvium;
40,3—94 » Miocän.

**G.-A. 14. No. ?**

Br.-B. Rentengut **Neufeld**, Kreis Rummelsburg.
53,5 m tief; 49—53,5 m wasserführender Kies; nur ein Bohrregister liegt vor.

**G.-A. 14. No. 39 (Schlawe).**

Br.-B. in **Schlawe** + 23 m NN.
35 m tief; 31—35 m Braunkohle; nur ein Bohrregister liegt vor.

**G.-A. 14. No. 39 (Schlawe).**

2 Br.-B. auf dem Rittergut **Quatzow** (KEILHACK).
I. 0 —57,8 m (Quarzsand, Glimmersand, Kohlenletten).
57,8—61,97 » Oligocän (Glauconitsand).
II. 0 —61 » Miocän, } wie oben.
61 —62,2 » Oligocän }

**G.-A. 15, No. 19 (Glowitz).**

Br.-B. Rittergut **Prebendow**, 46 Meter tief;
bei 34,5—36 m wasserführender Sand.

**G.-A. 15. No. 34 (Linde).**

Br.-B. an der Schule in **Dzinzelitz** + 155 m NN. (JENTZSCH).

0—100 m Diluvium:

100—122 » Diluvium mit umgelagertem Miocän und Miocänscholle.

(Peters, Neufahrwasser).

**G.-A. 15. No. 35 (Poblotz).**

Br.-B. an der Schule zu **Starahutta** (WOLFF).

0—44,7 m Diluvium (O. Besch, Danzig).

**G.-A. 15. No. 38 (Damerkow).**

Br.-B. auf dem Gut **Niemietzke** + 132 m (A. JENTZSCH).

0—64 m Diluvium;

64—68 » Miocänscholle;

68—73,5 » Proben unrein, aus Miocän- und Diluvial-Material gemischt.

(Peters, Neufahrwasser.)

**G.-A. 15, No. 49 (Bütow).**

Br.-B. Bahnhof **Bütow** (WOLFF).

0—118 m Diluvium (Westpr. Bohrgesellschaft).

**G.-A. 15, No. 50 (Lonken).**

3 Br.-B. bei **Sonnenwalde** an der Bahn Berent-Bütow (WOLFF).

bis 37 m, 38 m, 38,5 m Diluvium.

2 Br.-B. an der Station **Bernsdorf** (WOLFF).

bis 39 m und 49 m Diluvium.

Br.-B. Försterei **Zechinen** (WOLFF).

0—34 m Diluvium.

(Sämmtlich Westpr. Bohrgesellschaft.)

**G.-A. 29, No. 10 (Gülzow).**

Br.-B. Bahnhof **Wietstock** + 15 m NN. (C. GAGEL).

0— 9 m Diluvium; die letzten 4 m aus aufgearbeitetem, mit kalkigem und nordischem Material durchkneteten Braunkohlenletten bestehend.

9—39 m eine Schichtenfolge von hellgrünlich-grauen bezw. dunkelgrauen Thonmergeln, oolithischen Kalksteinen, Oolithsand, thonigen, plattigen Kalksteinen, Glauconitmergeln, glauconitischen Kalksteinen und grauen Thonmergeln. Sämmtliche lose Proben hinterlassen beim Ausschlemmen nordisches Material; die oolitischen Kalksteine und der Oolithsand sind zweifellos weisser Jura (entsprechend dem in der Nähe anstehenden von Klemmen). Es scheint nach dem sehr mangelhaften Material, als ob einige grosse Jura-Schollen in einem hauptsächlich aus zerstörtem Juramaterial gebildeten Diluvium liegen.

## Provinz Posen.

**G.-A. 31, No. 59.**

Br.-B. Zuckerfabrik **Schneidemühl** (Maas).

0—147 m Diluvium; bei 50—70,3 m und bei 99,7 bis 105,5 m Tertiärschollen;

Br.-B. Försterei **Hundefier** (Kreis Deutsch-Krone).

0—47 m Diluvium.

**G.-A. 47, No. 12.**

Br.-B. Bahnhof **Rosko** (Maas).

0—24 m Diluvium.

**G.-A. 47, No. 49.**

2 Bohrungen bei der Schule Kwiltsch (Maas).

0—10 m Diluvium.

**G.-A. 47, No. 32.**

3 Br.-B. bei der Irrenanstalt **Meseritz** + 53,7 m NN. (Maas).

0—45 m Diluvium.

**G.-A. 47, No. 59 (Kiebel).**

Br.-B. Gutshof **Wroniawy** + 63 m.

0—45 m Diluvium; von 28—36 m Tertiärscholle.

**G.-A. 48. No. 12.**

Br.-B. bei der Schule Lekno + 92 m NN (Maas).

0— 26 m Diluvium;
26—112 » Mittelmiocän;
112—116 » Untermiocän (Wasserhorizont). Wasser steigt bis 11 m unter Tage.

**G.-A. 48. No. 34 (Posen).**

Br.-B. am städtischen Schlachthaus **Posen** + 59,5 m (Maas).
0—48 m Diluvium.

**G.-A. 48. No. 48 (Schroda).**

Br.-B. an der Zuckerfabrik **Schroda** (Maas).

0 — 17 m Diluvium;
17 — 74,5 » Mittelmiocän (Flammenthon mit Sand und Braunkohle);
74,5—142,5 » Untermiocän (Quarz- und Glimmersande und Braunkohle);
142,5—206 » Oberkreide (graue Mergel und harte weisse Kalkmergel).

Von der Br.-B. am Bahnhof **Schroda** liegen Notizen über Angaben des Bohrmeisters vor (Maas).

0— 70 m Thon (Mittelmiocän);
70—138 » Sand mit 3 Braunkohlenflötzen (Untermiocän);
138 » »Kalkstein« (Kreidemergel).

**G.-A. 48, No. 54 (Sulencin).**

Br.-B. **Marthashagen** + 85 m NN. (Maas).

0— 34 m Diluvium;
34— 86 » Mittelmiocän (Flammenthon mit Sand und Braunkohle);
86—132 » Untermiocän (Quarz- und Glimmersande); Wasserhorizont 86—99 m, Wasser steigt bis 5 m unter Tage.

(Pöpke, Stettin).

**G.-A. 49, No. 9.**

Br.-B. Znin + 83 m NN. (Maas).

0 —35,5 m Diluvium;
35,5—72 » Mittelmiocän (Flammenthon mit Sand und Kohle);
72 —98 » Untermiocän (Quarz- und Glimmersande).

(Merten u. Knauff, Berlin).

**G.-A. 49, No. 22.**

Br.-B Domaine **Hochberg** + 140 m NN. (Jentzsch).

0—41 m Diluvium.

**G.-A. 49, No. 32 (Schidowo).**

Br.-B. Genossenschaftsbrennerei **Marzenin** (Maas).

0— 54 m Diluvium;
54—102 » Mittelmiocän;
102—130 » Untermiocän.

(Wilsgale, Berlin.)

**G.-A. 63, No. 15 (Raschkow).**

Br.-B. Gut **Biganin** + 148 m NN. (Maas).

0— 51 m Diluvium;
51—100 » Mittelmiocän (Flammenthon).

**G.-A. 63, No. 13 (Krotoschin).**

Br.-B. **Krotoschin** (Hess v. Wichdorff).

0—58,1 m Diluvium.

**G.-A. 63, No. 53 (Reinersdorf).**

Br.-B. **Siemianice.**

0—15 m Diluvium.

## Provinz Westpreussen.

**G.-A. 15, No. 40 (Sierakowitz).**

Br.-B. Schule **Patschewo** (Wolff).

0—80 m Diluvium.

(O. Besch, Danzig).

**G.-A. 15, No. 42 (Carthaus).**

Bohrung Gemeindebrunnen **Carthaus** + 220 m NN. (Wolff).
0—136,6 m Diluvium.
(O. Besch, Danzig).

Bohrung Bahnhofsbrunnen **Carthaus** (Wolff).
0—16 m Diluvium; 15,8—16 m wasserführender Sand.

Br.-B. Försterei **Rabenthal** + 180 m NN. (Wolff).
0—44,77 m Diluvium.
(O. Besch, Danzig).

**G.-A. 15, No. 45 (Sullenschin).**

Br.-B. Försterei **Parchau** (Wolff).
0—47,78 m Diluvium.
(O. Besch, Danzig).

**G.-A. 15, No. 46 (Stendsitz).**

2 Br.-B. Schule **Niedeck** + 220 m NN. (Wolff).
0—102 bezw. 120 m Diluvium.
(O. Besch, Danzig).

**G.-A. 15, No. 47 (Schönberg).**

Br.-B. Haltestelle **Thurmberg** + 183 m NN. (Wolff).
0—24 m Diluvium.

Br.-B. Haltestelle **Kresin** + 170 m NN. (Wolff).
0—17 m Diluvium.

Br.-B. Haltestelle **Gollubien** + 179,5 m NN. (Wolff).
0—20 m Diluvium (von 10—12 m kalkfreier, sandiger Thon innerhalb kalkhaltiger Schichten eingeschaltet).

**G.-A. 15, No. 48 (Kölpin).**

Br.-B. Schule **Michaelshütte** + 240 m NN. (Wolff).
0—84 m Diluvium.

Br.-B. Haltestelle **Semlin** + 161 m NN. (Wolff).
0—12 m Alluvium;
12—15 » Diluvium.
(O. Besch, Danzig).

**G.-A. 15, No. 52 (Berent).**

2 Br.-B. bei der Station **Lubianen** (Wolff).

bis 23,5 m und 26 m Diluvium.

(Westpr. Bohrgesellschaft.)

Br.-B. am Bahnwärterhaus **Garczinsee** + 164 m NN. (Maas).

0—26 m Diluvium.

(Westpr. Bohrgesellschaft.)

Br.-B. in **Berent** + 170 m NN. (Wolff).

bis 31 m Diluvium.

(O. Besch, Danzig.)

Br.-B. Haltestelle **Sykorschin** + 197 m NN. (Wolff).

0—30 m Diluvium.

Br.-B. Haltestelle **Neuhof** + 174,7 m NN. (Wolff).

0—16 m Diluvium.

**G.-A. 15. No. 57 (Kalisch).**

3 Br.-B. am Bahnhof **Lippusch** + 165 m NN. (Maas).

bis 32,1 m, 34,5 m und 43,5 m Diluvium.

(Westpr. Bohrgesellschaft.)

**G.-A. 16. No. 19.**

Br.-B. Försterei **Rekau** (Wolff).

0 — 43 m Diluvium;

43 — 80,73 » Miocän (Sand und Letten);

80,73— 82,2 » Diluvium (Grand);

82,2 —121 » Miocän (Letten, Quarzsand und Braunkohlen.

(O. Besch, Danzig.)

**G.-A. 16. No. 32 (Oliva).**

Städtische Br.-B. am **Sasper See** + 0 m NN. (Zeise).

0—20 (13?) m Alluvium;

(13—20 m Diluvium?).

**G.-A. 16. No. 38 (Danzig).**

5 Bohrungen der städtischen Gas- und Elektricitätswerke an der **Steinschleuse** + 0,9 m NN. (Zeise).

0—7 bezw. 0—20 m Alluvium;

bis 40 m Diluvium.

Br.-B. **Pelonken** (städtische Wasserwerke) + 19 m NN. (Zeise).
0—50 m Diluvium;
50—60 » Miocän (Quarzsand und Braunkohlenthon).

Br.-B. auf dem **Trinitatiskirchhof** + 12 bis 15 m NN. (Zeise).
0 —14,8 m Diluvium;
14,8—98,6 » Miocän (Kohlenletten und Sand).
(Westpr. Bohrgesellschaft.)

Br.-B. **Hochstriess** (Hahns Bank) + 45 m NN. (Jentzsch).
Fortsetzung einer alten Bohrung.
148—152 m Senon (Grünsand, glauconitischer, sandiger Kalk und Phosphorit). Die Bohrung ist dann bis 187 m fortgeführt (Proben fehlen noch) und hat dort gutes Wasser ergeben, das bis 26,5 m unter Tage aufstieg).
(Peters, Neufahrwasser.)

**G.-A. 16, No. 39 (Neufahrwasser).**

Br.-B. **Neufahrwasser** (Hess v. Wichdorff).
0—24 m Alluvium;
24—40 » Diluvium.

**G.-A. 16, No. 44 (Praust).**

Br.-B. Bahnhof **St. Albrecht** (Wolff).
0 —13,75 m Alluvium;
13,75—23,5 » Diluvium.

Br.-B. Pfarrhof **St. Albrecht** (Wolff).
0—140 m Diluvium.

3 Br.-B. in der Vorstadt **St. Albrecht** (Wolff).
I. 0 — 4,5 m Alluvium;
4,5—28,45 » Diluvium.
II. 0 —34,5 » Diluvium.
III. 0 — 2,4 » Alluvium;
2,4—93 » Diluvium.

Br.-B. **Gischkau** (Wolff).
0—85 m Diluvium.
(Sämmtlich Westpr. Bohrgesellschaft.)

**G.-A. 16, No. 45 (Trutenau).**

Gemeindebrunnen **Trutenau** + 3 m NN. (Wolff).

0 — 2 m Alluvium;
2 — 23 » ?? Proben fehlen;
23 — 88,1 » Diluvium;
88,1 — 99,8 » Senon? (umgelagert?).
(O. Besch, Danzig.)

2 Br.-B. in **Trutenau** + 2 m NN. (Wolff).
bis 14,5 m und 15,5 m Alluvium.

3 Br.-B. bei **Zugdam** + 2 m NN. (Wolff).

I. 0 — 5,8 m Alluvium;
5,8 — 12 » Diluvium.
II. 0 — 7,5 m Alluvium;
7,5 — 12 » Diluvium.
III. 0 — 10 » Alluvium.

2 Br.-B. bei **Sperlingsdorf** + 2 m NN. (Wolff).
bis 10,5 m bezw. 14,45 m Alluvium.

Br.-B. **Gottswalde** + 2 m NN. (Wolff).
0 — 11 m Alluvium.

Br.-B. **Scharfenberg** + 2 m NN. (Wolff).
0 — 12,5 m Alluvium.
(Sämmtlich Westpr. Bohrgesellschaft).

**G.-A. 16, No. 50 (Sobbowitz).**

Br.-B. auf dem Gut **Gr.-Mierau** + 110 m NN. (Wolff).
0 — 94 m Diluvium mit 2 Miocänschollen (Braunkohlenletten) von 18 — 27 m und von 45 — 47 m.
(O. Besch, Danzig.)

Br.-B. **Gardschau** (Wolff).
0 — 33,8 m Diluvium mit einer Oligocän-(Miocän?)-Scholle von 24 — 29 m.

Br.-B. Oberförsterei **Sobbowitz** + 65 m NN. (Wolff.)
0 — 25,26 m Diluvium.

**G.-A. 16, No. 51 (Mühlbanz).**

Br.-B. **Stüblau** + 5 m NN. (Wolff).
0 — 22,5 m Alluvium;
22,5 — 25 » Diluvium.

**G.-A. 31, No. 22.**

Br.-B. Oberförsterei **Hammerstein** (Maas).
0—85 m Diluvium.

**G.-A. 32, No. 7.**

Br.-B. Försterei **Chotzenmühl** (Soenderop).
0—30 m Diluvium; von 2,6—3,7 m und 27—30 m wasserführender Sand.

**G.-A. 32, No. 10.**

Br.-B. **Colonie Long** (Maas).
0—11 m Diluvium.

**G.-A. 32, No. 12.**

Br.-B. **Ossowo** + 110 m (Maas).
0—24 m Diluvium.
(Westpr. Bohrgesellschaft.)

**G.-A. 32, No. 13.**

Br.-B. **Bergelau** (Maas).
0—26,3 m Diluvium.

**G.-A. 32, No. 14 (Kl. Konitz).**

2 Br.-B. aus **Krojanten** + 153 m NN (Maas).
I. 0— 77 m Diluvium;
77— 84 » Miocän? (Quarzsande mit sehr wenig nordischem Material).
II. 0—143 » Diluvium (zuletzt sehr viel Tertiärmaterial enthaltend; die letzte Probe vielleicht schon Miocän).

**G.-A. 32, No. 16 (Czersk).**

Br.-B. **Czersker Fliess** + 122,5 m NN. (Maas).
0—12 m Diluvium.

**G.-A. 32, No. 17 (Schlachta).**

Br.-B. Försterei **Rosenthal** + 120,2 m NN. (Maas).
0—39 m Diluvium.

**G.-A. 32. No. 23.**

Br.-B. Försterei **Bismarckheide** (Maas).

0—16,5 m Diluvium.

**G.-A. 32. No. 24 (Lonsk).**

4 Bohrungen bei **Klinger** (Maas).

bis 20 m Diluvium.

(Westpr. Bohrgesellschaft.)

**G.-A. 32. No. 26.**

Br.-B. Gr. **Zirkwitz** (Maas).

0—46 m Diluvium.

**G.-A. 32. No. 27 (Jehlenz).**

Br.-B. **Bladau** + 134 Meter NN. (Maas).

0—12 m Diluvium.

**G.-A. 33. No. 2 (Pr. Stargard).**

Br.-B. am Pfarrhaus St. Johann in **Pr. Stargard** (Wolff).

0—70,58 m Diluvium; von 67,5 m wasserführender Grand.

(O. Besch, Danzig.)

**G.-A. 33. No. 7 (Lubichow).**

Br.-B. Schule **Moschiska** + 110 m NN. (Maas).

0—38 m Diluvium: 34—38 m wasserführender Sand.

(Westpr. Bohrgesellschaft.)

4 Br.-B. bei **Kampken** (Maas), an beiden Ufern des Schwarzwassers.

bis 20 m Diluvium: in 20 m wasserführender Sand.

(Westpr. Bohrgesellschaft.)

**G.-A. 33, No. 8 (Boban).**

Br.-B. Bahnhof **Ponschau** + 110 m NN. (Maas).

0—77 m Diluvium.

(Westpr. Bohrgesellschaft.)

G.-A. 33, No. 21 (**Neuenburg**).

Br.-B. Forsthaus **Kozielec** + 180 Fuss NN (MAAS).
0—25 » Diluvium; von 17—25 m wasserführender Sand.

G.-A. 33, No. 22 (**Garnsee**).

Br.-B. Forsthaus **Dianenberg** + 285 d. d. Fuss NN. (MAAS).
0—50 m Diluvium: von 37 m wasserführender Sand.

G.-A. 33, No. 29 (**Lessen**).

Br.-B. Gut **Lipowitz** + 88 m NN. (JENTZSCH).
0—64 Meter Diluvium.
(Westpr. Bohrgesellschaft.)

G.-A. 33, No. 33 (**Graudenz**).

Br.-B. **Stremotzin** + 62 m NN. (JENTZSCH).
0—75,5 m Diluvium; von 57,9—68,2 m Interglacial mit Schalresten.

G.-A. 33, No. 44 (**Rheden**).

Br.-B. **Schötzau** (MAAS).
0—58 m Diluvium.
(Wilsgale, Berlin.)

G.-A. 33, No. 37 (**Kulm**).

Br.-B. Schule **Sarnau** (MAAS).
0—69,5 m Diluvium.

G.-A. 33, No. 38.

Br.-B. Försterei **Blümchen**, O. F. HAGEN, (SOENDEROP).
0—50 m Diluvium.

G.-A. 33, No. 48 (**Bobrowo**).

Br.-B. Bahnhof **Hermannsruhe** + 320 d. d. F. NN. (MAAS).
0—43,7 m Diluvium.

Br.-B. Bahnhof **Druschin** + 360 d. d. F. NN. (MAAS).
0—40 m Diluvium; von 12—14,5 m humoses Interglacial auf entkaltem Unteren Geschiebemergel, in dem noch die Wurzeln stecken.

Br.-B. Rentengut **Friedeck** bei Wrotzk + 300 bis 350 d. d. F. NN. (MAAS).

0—48 m Diluvium

(Wilsgale, Berlin).

**G.-A. 33. No. 53 (Gollub).**

Br.-B. Bahnhof **Galsburg** + 315 d. d. F. NN. (MAAS).

0—37,7 m Diluvium (sehr kalkarm und reich an Tertiärmaterial).

Br.-B. Bahnhof **Gollub** + 330 d. d. F. NN. (MAAS).

0—60 m Diluvium.

**G.-A. 34. No. 13 (Rosenberg).**

Br.-B. Kaserne **Rosenberg** (SOENDEROP).

0—32 m Diluvium.

**G.-A. 34. No. 26 (Deutsch-Eylau).**

15 Bohrungen für die Gasanstalt **Deutsch-Eylau** + 100 bis 113 m NN. (MAAS).

0—31 m Diluvium.

**G.-A. 34, No. 37 (Pockrzydowo).**

Br.-B. Oberförsterei **Friedrichsberg** + 375 F. NN. (MAAS).

0—100 m Diluvium.

**G.-A. 34. No. 43 (Strasburg).**

Br.-B. Bahnhof **Strasburg** + 78 m NN. (JENTZSCH).

0— 53 m Diluvium;
53—149 » Tertiär (Posener Thon, feine Quarzsande, Letten). Die Bohrung lieferte kein Wasser.

(Westpr. Bohrgesellsch.).

**G.-A. 50, No. 2 (Podgorz).**

Br.-B. **Podgorz** bei Thorn + 50,15 m NN. (MAAS).

0 —17,5 m Diluvium;
17,5—53,5 » Mittelmiocän;
53,5—59,3 » Untermiocän.

## Provinz Ostpreussen.

**G.-A. 17. No. 22 (Pillau).**

Br.-B. **Pillau** (am russischen Damm) + 2 m NN. (Jentzsch).

| | | |
|---|---|---|
| bis 12 | m | Alluvium; |
| 12 — 25 | » | fraglich ob Alluvium oder Diluvium; |
| 25 — 50,5 | » | Diluvium; |
| 50,5 — 106 | » | Oligocän (Grünsand und Grünerde kalkfrei); |
| 106 — 176 | » | Senon (Grünsandmergel und Knollen von harter Kreide). (Bieske, Königsberg.) |

**G.-A. 18, No. 43 (Landsberg).**

Br.-B. am Markt zu **Landsberg** (Klautzsch).

0—57,5 m Diluvium.

**G.-A. 19, No. 55 (Rastenburg).**

Br.-B. Bahnhof **Rastenburg** + 260 d. d. F. NN. (Klautzsch).

0—160 m Diluvium bei 82—83 m Interglacial? (kalkfrei, humos)

(Bieske, Königsberg.)

**G.-A. 19, No. 57 (Lötzen).**

Br.-B. Bahnhof **Lötzen** + 122,5 m NN. (Gagel).

0—178 m Diluvium;

Diese Bohrung zeigt die grösste, bis jetzt bekannte Mächtigkeit des Diluviums in Ostpreussen, da es mit 178 m noch nicht durchsunken wurde; das Profil lautet im Einzelnen:

| | | |
|---|---|---|
| 0— 18 | » | Proben fehlen; |
| 18— 22 | » | Grand und Thonmergel; |
| 22—112 | » | Unterer Geschiebemergel mit 5 Einlagerungen geschichteter Bildungen (Sand, Grand und Thonmergel) von zusammen 25 m Mächtigkeit; |

112—160 m geschichtete, kalkhaltige Diluvialbildungen (Thonmergel, Mergelsand und Sand);
160—168 » Spathsand mit Geschiebemergelbrocken und z. Th. bis nussgrossen, nordischen Geschieben. Wenn die Proben nicht auf dem Bohrplatz verunreinigt sind, was bei der schlechten Beschaffenheit derselben leider nicht ausgeschlossen ist, so würde hier eine dritte unterste Grundmoräne vorliegen;
168—178 » kalkhaltige, z. Th. stark thonige Spathsande.
(Bieske, Königsberg.)

Städtische Br.-B. **Lötzen** + 126 m NN. (GAGEL).
0—47,5 m Diluvium, in 45 m Wasserhorizont.

Br.-B. am Artilleriedepot **Lötzen** + 120 m NN. (GAGEL).
0—121 m Diluvium; 116—121 m wasserführender Sand.
(Quäck, Königsberg.)

**G.-A. 34, No. 8.**

Bohrung Amtsgericht **Saalfeld** (KLAUTZSCH).
0—62 m Diluvium.

**G.-A. 35, No. 13 (Allenstein).**

9 Bohrungen für die städtische Gasanstalt in der Nähe des **Okullsees** (GAGEL).
0— 3 m Alluvium;
3—46 » Diluvium.

**G.-A. 35, No. 21 (Passenheim).**

Br.-B. Försterei Kl. **Ruttken** + 435 d. d. Fuss NN. (GAGEL).
0—36 m Diluvium.

**G.-A. 35, No. 23 (Theerwisch).**

Br.-B. Krug **Romahnen** (KLAUTZSCH).
0—24 m Diluvium.

**G.-A. 35, No. 28 (Ortelsburg).**

Br.-B. Gefängnishof **Ortelsburg** + 455 Fuss NN. (KLEBS).
0—30 m Diluvium.

Br.-B. Garnisonlazareth **Ortelsburg** (Klautzsch).
0—32 m Diluvium.

**G.-A. 35. No. 30 (Schwentainen).**

Br.-B. **Bieberthal** (Klautzsch).
0—15,5 m Diluvium.

**G.-A. 35. No. 35 (Lipowietz).**

Br.-B. **Röblau** (Klautzsch).
0—20 m Diluvium.

**G.-A. 35. No. 41 (Gr.-Leschienen).**

Versuchs-B. auf Braunkohle bei **Kiparren** (Klebs).
*0—30 m Tertiär (Thon und schwache Kohlenflötzchen).*



## Mittheilungen über Ergebnisse der Aufnahmen der Königlichen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1901.

Ein Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen 1901 wird, gemeinsam mit einem gleichen für 1902, im Jahrbuch 1902 erscheinen.

# Personal-Verhältnisse
## bei der Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie am 31. December 1901.

### Curatorium.

v. VELSEN, *Ober-Berghauptmann.*

K. SCHMEISSER, Geheimer Bergrath.

### Direction.

K. SCHMEISSER, Geheimer Bergrath, Erster Director der Gesammtanstalt.

### A. Geologische Landesanstalt.

F. BEYSCHLAG, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, zweiter, wissenschaftlicher Director, zugleich Dirigent der Abtheilung für Gebirgsaufnahmen und ständiger Vertreter des Ersten Directors hinsichtlich der Gesammtanstalt in Verhinderungsfällen, zugleich betraut mit Vorträgen über ausgewählte Kapitel aus Geologie und Lagerstättenlehre an der Bergakademie.

a) Landesgeologen.

1. F. WAHNSCHAFFE, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität, Dirigent der Abtheilung für Flachlandsaufnahme, zugleich betraut mit Vorträgen über allgemeine Geologie und Geologie des Quartärs an der Bergakademie.
2. E. DATHE, Dr. phil.
3. K. KEILHACK, Dr. phil., Professor, zugleich betraut mit Vorträgen über Quellen- und Grundwasserkunde an der Bergakademie.

4. M. Koch, Dr. phil., Professor, zugleich betraut mit Vorträgen über Petrographie und petrographische Uebungen an der Bergakademie.
5. H. Schroeder, Dr. phil., Redacteur des Jahrbuchs, mit der Leitung der geologischen Landessammlung beauftragt.
6. A. Jentzsch, Dr. phil., Professor.
7. R. Klebs, Dr. phil., Professor, in Königsberg i. Pr.
8. E. Zimmermann, Dr. phil.
9. A. Leppla, Dr. phil.
10. G. Müller, Dr. phil.
11. H. Potonié, Dr. phil., Professor, zugleich betraut mit Vorträgen über Pflanzenversteinerungskunde an der Bergakademie.
12. A. Denckmann, Dr. phil.
13. C. Gagel, Dr. phil., zugleich Decernent für Tiefbohr-Angelegenheiten.
14. O. Zeise, Dr. phil.

b) Kustos.

J. Boehm, Dr. phil.

c) Bezirksgeologen.

1. B. Kühn, Dr. phil.
2. P. Krusch, Dr. phil., zugleich betraut mit Vorträgen über Erzlagerstättenlehre an der Bergakademie.
3. R. Michael, Dr. phil.
4. L. Schulte, Dr. phil., zugleich Verwalter der Feldgeräthschaften.
5. F. Kaunhowen, Dr. phil.
6. E. Kaiser, Dr. phil., zugleich betraut mit Vorträgen über Methoden der Gesteinsuntersuchung an der Bergakademie.
7. G. Maas, Dr. phil.
8. J. Korn, Dr. phil.
9. P. G. Krause, Dr. phil.

## d) Hülfsgeologen.

1. W. Wolff, Dr. phil.
2. A. Klautzsch, Dr. phil.
3. H. Monke, Dr. phil.
4. W. Weissermel, Dr. phil.
5. O. von Linstow, Dr. phil.
6. W. Koert, Dr. phil.
7. O. Tietze, Dr. phil.
8. H. Lotz, Dr. phil.
9. W. Wunstorf, Dr. phil.
10. H. Stille, Dr. phil.
11. L. Siegert, Dr. phil.
12. O. Schneider.
13. O. H. Erdmannsdörffer, Dr. phil.
14. F. Wiegers, Dr. phil.
15. H. Menzel, Dr. phil.
16. A. Bode, Dr. phil.
17. E. Naumann Dr. phil.
18. H. Hess von Wichdorff, Dr. phil.
19. F. Schucht.
20. E. Picard. Dr. phil.
21. L. Finckh, Dr. phil.
22. B. Dammer.
23. F. Tornau.
24. F. Soenderop, Dr. phil.

## e) Freiwillige Mitarbeiter.

1. R. Scheibe, Dr. phil., Professor, Lehrer der Mineralogie an der Bergakademie.
2. L. Beushausen, Dr. phil., Professor, Lehrer der Geognosie und Palaeontologie an der Bergakademie.
3. A. von Koenen, Dr. phil., Geheimer Bergrath, ordentl. Professor an der Universität in Göttingen.
4. E. Kayser, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Marburg.

5. H. Bücking, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Strassburg i. E.
6. E. Holzapfel, Dr. phil., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
7. W. Frantzen, Bergrath in Meiningen.
8. E. von Seyfried, Dr. phil., Major a. D. in Strassburg i. E.
9. G. Gürich, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität in Breslau.
10. M. Blankenhorn, Dr. phil., Privatdocent, Pankow bei Berlin.
11. O. Lang, Dr. phil., in Hannover.
12. A. von Reinach, in Frankfurt a. M.

f) Laboratorium für Gesteins- und Mineralanalyse.

1. Vorsteher: R. Finkener, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath. Lehrer der Chemie an der Bergakademie.
2. Chemiker: K. Klüss, Dr. phil.
3. A. Eyme, Dr. phil.

g) Laboratorium für Bodenuntersuchung.

1. Vorsteher: R. Gans, Dr. phil.
2. Chemiker: C. Radau, Dr. phil.
3. A. Böhm, Dr. phil.
4. K. Loebe.

h) Vertriebsstelle.

1. Vorsteher: O. Eberdt, Dr. phil., Bibliothekar.
2. Hülfsarbeiter: C. Koch.

i) Zeichnerbüreau für wissenschaftliche Veröffentlichungen.

1. E. Ohmann, etatsmässiger Zeichner.
2. W. Pütz I, » »
3. M. Pütz II, » »

k) Zeichnerbüreau für Gebirgslandsaufnahme.

1. Büreauvorsteher: C. BOENECKE, Rechnungsrath, Verwalter des Kartenarchivs.
2. Zeichner: J. VETTER.
3. P. GEYER.
4. G. HOFFMANN, Hülfszeichner.

l) Zeichnerbüreau für Flachlandsaufnahme.

1. Büreauvorsteher: TH. WÖLFER, Dr. phil., Kulturtechniker.
2. Zeichner: J. NOWAK.
3. F. SANGE, Hülfszeichner.
4. A. TESSMAR, » , Hauptmann a. D.
5. A. LEHMANN, »
6. G. LINKE, »
7. P. ROTHE, »
8. W. REINKE »
9. F. KUHNE.

## B. Bergakademie.

a) Ordentliche Lehrer.

α) Etatsmässige Professoren.

1. R. FINKENER, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, s. o.
2. H. WEDDING, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, Lehrer der Eisenhüttenkunde, Eisenprobirkunst und des Entwerfens von Eisenhüttenanlagen.
3. A. SCHNEIDER, Professor, Lehrer der Markscheide- und Messkunst.
4. G. FRANKE, Professor, Lehrer der Bergbau-, Salinen- und Aufbereitungskunde.
5. R. SCHEIBE, Dr. phil., Professor, Lehrer der Mineralogie.
6. O. PUFAHL, Dr. phil., Professor, Lehrer der Allgemeinen und Metall-Hüttenkunde, Allgemeinen und Löthrohr-Probirkunst, chemischen Technologie und technischen Gasanalyse.
7. A. KNESER, Dr. phil., Professor, Lehrer der höheren Mathematik.

8. L. Beushausen, Dr. phil., Professor, Lehrer der Geologie und Palaeontologie.
9. R. Vater, Professor, Lehrer der Mechanik und Maschinenlehre.

β) Folgende mit Vorlesungen betraute Beamte der geologischen Landesanstalt.

1. F. Beyschlag, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, s. o.
2. F. Wahnschaffe, Dr. phil., Professor, s. o.
3. K. Keilhack, Dr. phil., Professor, s. o.
4. M. Koch, Dr. phil., Professor, s. o.
5. H. Potonié, Dr. phil., Professor, s. o.

b) Ausserordentliche Lehrer.

1. A. Eskens, Geheimer Oberbergrath, Lehrer des Bergrechts.
2. Post, Dr. phil., Professor, Geheimer Oberregierungsrath, beauftragt mit Vorträgen über Wohlfahrtspflege.
3. Haselow, Oberberg- und Baurath, Lehrer der Bauconstructionslehre.
4. A. Hörmann, Professor, Geheimer Bergrath, Lehrer der Metallurgischen Technologie.
5. G. Brelow, Regierungsrath, Lehrer der darstellenden Geometrie, des Zeichnens und Construirens.
6. Zickermann, Dr. phil., Oberingenieur, Lehrer der Electrotechnik.
7. Bischoff, Dr. med., Stabsarzt, beauftragt mit Vorträgen über Gesundheitsgefahren im Bergbau und Hüttenwesen und erste Hülfe bei Unfällen.
8. P. Krusch, Dr. phil., s. o.
9. E. Kaiser, Dr. phil., s. o.

c) Privatdocenten.

1. Th. Fischer, Dr. phil., Chemiker, für Experimentalchemie.
2. Peters, Dr. phil., Chemiker, für Elektrometallurgie.

### d. Mineralogisches Institut.

1. Vorsteher: R. Scheibe, Dr. phil., Professor, s. o.
2. J. Behr, Dr. phil., Assistent.

### e. Laboratorium für chemische Analyse der Studierenden.

1. Vorsteher: R. Finkener, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, s. o.
2. Assistenten: Th. Fischer, Dr. phil., s. o.
3. H. Wölbling, Dr. phil.
4. H. Winter, Dr. phil.

### f. Laboratorium für Eisenprobirkunst.

1. Vorsteher: H. Wedding, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, s. o.
2. Chemiker: C. Krug, Assistent.

### g. Laboratorium für allgemeine Probirkunst.

1. Vorsteher: O. Pufahl, Dr. phil., Professor, s. o.
2. Chemiker: C. Krug, s. o.

## C. Chemisch-technische Versuchsanstalt.

1. Director: R. Finkener, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, s. o.
2. Chemiker: J. Rothe, Professor, Stellvertreter des Directors.
3. Th. Fischer, Dr. phil., s. o.
4. C. Virchow, Dr. phil.
5. R. Wache, Dr. phil.
6. A. Lindner, Dr. phil.
7. L. Gerngross, Dr. phil.
8. E. Lehmann, Dr. phil.

## D. Der Gesammtanstalt gemeinsam:

a) Bibliothek.

Bibliothekar: O. Eberdt, Dr. phil., s. o.

b) Casse.

R. Wernicke, Rechnungsrath, Secretär und Rendant.

c) Bureau.

Vorsteher: W. Bottmer, Secretär.

α) Secretariat.

W. Bottmer, Secretär, s. o.

β) Calculatur.

A. Kieckbusch, Secretär und Calculator.

γ) Registratur.

H. Lauenroth, Secretär und Registrator.
A. Debes, Büreauhülfsarbeiter.
F. Wienbeck, Büreauhülfsarbeiter.

δ) Kanzlei.

W. Berglein, Kanzleisecretär.
G. Vandam, Kanzleigehülfe.
J. Reuter, Kanzleigehülfe.
G. Götz, Kanzleigehülfe.

## E. Unterbeamtenpersonal.

a) Etatsmässig.

1. Beyer, Castellan.
2. Ehringshausen, Hauswart.
3. Hoffmann, Büreau- und Kassendiener.
4. Schreiber, Büreaudiener.
5. Wehling, Laboratoriumsdiener.

6. Schneider, Laboratoriumsdiener.
7. Siebert, Bibliotheksdiener.
8. Kretschmann, Büreaudiener.
9. Ebeling, Büreaudiener.
10. Neubauer, Sammlungsdiener.
11. Macke, Heizer.

b) Ausseretatsmässig.

12. Rademacher, Wächter.
13. Wünsche, Hülfsdiener.
14. Röthe, Hülfsdiener.
15. Wolter, Hülfsdiener.
16. Wolff, Hülfsdiener.
17. Burcyck, Hülfsdiener.
18. Gerstäcker, Hülfsdiener.
19. Weise, Drucker.
20. Menzel, Mechaniker.
21. Lenske, Hülfsaufseher.

---

## Correspondenten der Königl. Geologischen Landesanstalt

am 31. December 1901.

**Rheinprovinz und Fürstenthum Birkenfeld.**

1. Dr. Andreae, Fabrikbesitzer, Burgbrohl.
2. Dr. O. Follmann, Oberlehrer, Koblenz.
3. Dr. Geisenheimer, Professor, Kreuznach.
4. Alexander Hahn, Idar (Fürstenthum Birkenfeld).
5. Dr. Mädge, Professor, Elberfeld.
6. Dr. Rauff, Universitätsprofessor, Bonn.
7. v. Voigt, Generalmajor z. D., Trier.
8. Wenck, Oberlehrer, Düsseldorf.
9. Dr. Franz Winterfeld, Oberlehrer, Mülheim a. Rhein.

**Grossherzogthum Hessen.**

10. W. v. Reichenau, Mainz.

### Provinz Westfalen.

11. W. Fricke, Professor, Paderborn.
12. F. Kersling, Oberlehrer, Lippstadt.
13. Dr. Normann, Herford.
14. Dr. med. Torley, Arzt, Iserlohn.
15. Ernst Zimmermann, Lehrer, Schwelm i. W.

### Provinz Hessen-Nassau.

16. Dr. O. Böttger, Professor, Frankfurt a. M.
17. Dr. Alexander Fuchs, Bornich b. St. Goarshausen.
18. Dr. Kinkelin, Professor, Frankfurt a. M.
19. O. Kleim, Lehrer, Cassel.
20. Möbus, Grubenverwalter, Oberscheld b. Dillenburg.
21. Dr. Pagenstecher, Geheimer Sanitätsrath, Wiesbaden.
22. Schwalm, Lehrer, Obergrenzebach (Kr. Ziegenhain).
23. Dr. A. Stamm, Oberlehrer, Hersfeld.

### Provinz Hannover.

24. Battermann, Stadt-Kämmerer, Springe a. D.
25. Gravenhorst, Baurath, Stade.
26. E. Lienenklaus, Rector, Osnabrück.
27. H. Quantz, Lehrer, Geestemünde.
28. W. Ritterhaus, Bergwerksdirector a. D., Goslar.
29. Sachse, Bergrath, Lüneburg.
30. Dr. Salfeld, Oekonomierath, Vorstand der Moorstation, Lingen (Ems).

### Braunschweig und Detmold.

31. Bode, Landgerichtsdirector, Braunschweig.
32. Dr. Werth, Professor, Dessau.

### Lübeck.

33. Dr. Friedrich, Professor, Lübeck.

### Provinz Sachsen.

34. v. Eschwege, Forstrath, Wernigerode a. Harz.
35. Dr. Franke, Professor, Schleusingen.

36. Herrmann Gutbier, Stadtarchivar, Langensalza.
37. Dr. W. Halbfass, Professor, Neuhaldensleben.
38. Koch, Oberförster, Wernigerode a. Harz.
39. Dr. Kubierschky, Director am Kaliwerk, Aschersleben.
40. Johannes Maak, Hofapotheker, Halberstadt.
41. Niewerth, Director der Harzer Granitwerke, Wernigerode a. H.
42. Dr. med. Riedel, Bitterfeld.
43. W. Schleifenbaum, Bergmeister am Büchenberg bei Wernigerode a. H.
44. Dr. L. Zech, Professor, Halberstadt.

### Thüringische Staaten.

45. Alfred Auerbach, Bürgerschullehrer, Verwalter des städt. Museums, Gera.
46. Dr. L. G. Bornemann, Eisenach.
47. Carl Knab, Kassirer, Lehesten i. Meiningen.
48. Dr. F. Ludwig, Professor, Greiz.
49. H. F. Schäfer, Bankbeamter, Gotha.

### Anhalt.

50. O. Merkel, Steinbruchsbesitzer, Bernburg.
51. Dr. Ströse, Professor, Dessau.

### Provinz Brandenburg.

52. Bernhardi, Rittergutsbesitzer auf Crummendorf b. Züllichau.
53. Gerhardt, Reg.- und Baurath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin-Friedenau.
54. Dr. Eugen Höhnemann, Oberlehrer, Landsberg a. W.
55. K. Jenning, Lehrer, Wittenberge (Reg.-Bezirk Potsdam).
56. Keilhack, Kreisbaumeister, Belzig.
57. M. Klittke, Custos des naturw. Vereins Frankfurt a. O.
58. Max Krahmann, Bergingenieur, Berlin.
59. Dr. Meyer, Oberlehrer, Dahme.
60. Dr. Rödel, Oberlehrer, Frankfurt a. O.
61. Schülke, Obersteiger, Liebenow (Kr. Landsberg).
62. Schütz, Hauptlehrer, Lenzen a. Elbe.
63. Weber, Pfarrer, Limmeritz, Neumark (Kr. Ost-Sternberg).

### Provinz Pommern.

64. v. Bismarck, Landrath, Naugard.
65. Hoyer, Director der landwirtschaftl. Winterschule, Demmin.
66. Dr. Paul Lehmann, Gymnasialdirector, Stettin.
67. Dr. Mathias, Professor, Oberlehrer, Schlawe.
68. Meinhof, Pastor, Zizow b. Rügenwalde.
69. Dr. Aug. Schmidt, Oberlehrer, Lauenburg i. Pommern.
70. F. Taurke, Oberlehrer an der Landw.-Schule, Schivelbein.
71. v. Woedtke, Rittergutsbesitzer, Breitenberg b. Sydow (Kr. Schlawe).

### Provinz Schlesien.

72. Max Grundey, Königl. Landmesser, Kattowitz.

### Provinz Posen.

73. Dr. Fleischer, Kreisschulinspector, Obornik.
74. Dr. Nanke, Oberlehrer, Professor, Samter.
75. Dr. Witting, Kreisphysikus, Kolmar i. Posen.

### Provinz Westpreussen.

76. Dr. Abraham, Oberlehrer, Deutsch Krone.
77. v. Broen, Apothekenbesitzer, Jablonowo.
78. Dr. Conwentz, Professor, Director des Provinzialmuseums, Danzig.
79. v. Etzdorf, Königl. Landrath, Elbing.
80. Dr. O. Helm, Stadtrath, Danzig.
81. Hans Hennig, Oberlehrer, Marienburg.
82. Dr. Kämpfe, Kreisphysikus, Carthaus.
83. Hans Preuss, Lehrer, Steegen i. Westpreussen.
84. Dr. Seligo, Secretär des Westpr. Fischereivereins, Danzig.
85. Dr. Semrau, Oberlehrer, Vorsitzender des Coppernikus-Vereins, Thorn.
86. Dr. med. Schimanski, Stuhm.
87. Scholz, Oberlandesgerichtssecretär, Marienwerder.
88. E. Weissermel, Rittergutsbesitzer, Gr.-Kruschin (Kr. Strasburg), Westpreussen.
89. Weissermel, Königl. Specialcommissar und Regierungsrath, Konitz.

Provinz Ostpreussen.

90. Dr. J. Abromeit, Privatdocent, Königsberg i. P.
91. Conrad, Amtsrichter, Mühlhausen (Ostbahn).
92. Dr. Fritsch, Oberlehrer, Tilsit.
93. Dr. Gisevius, Universitätsprofessor, Königsberg i. P.
94. Gramberg, Gutsbesitzer, Possessern b. Lötzen.
95. Hellwich, Apothekenbesitzer, Bischofstein.
96. Dr. med. Richard Hilbert, Sensburg.
97. Dr. G. Klien, Professor, Dirigent der landwirthschaftlichen Versuchsstation, Königsberg i. P.
98. W. Krüger, Professor, Tilsit.
99. Landsberg, Oberlehrer, Allenstein.
100. Dr. Müller, Professor, Gumbinnen.
101. Muntau, Landgerichtsdirector, Allenstein.
102. Olszewski, Professor, Heiligenbeil.
103. Dr. Pieper, Oberlehrer, Gumbinnen.
104. Režat, Lehrer, Wisborienen (Kr. Pillkallen).
105. Freiherr Udo von Ripperda, Kulturtechniker, Angerburg.
106. Dr. Schellwien, Universitätsprofessor, Director des Provinzialmuseums, Königsberg i. P.
107. Hugo Scheu, Rittergutsbesitzer, Adl. Heydekrug b. Heydekrug.
108. Dr. Schülke, Oberlehrer, Osterode i. Ostpreussen.
109. Scott, Landschaftsrath, Gronden b. Angerburg.
110. Dr. Storp, Königl. Oberförster, Heydekrug.
111. Sturz, Apothekenbesitzer, Drengfurth.
112. Vogel, Oberlehrer, Königsberg i. P.
113. Dr. Wermbter, Oberlehrer, Rastenburg.
114. Zinger, Lehrer, Pr. Holland.
115. Dr. Zweck, Oberlehrer, Königsberg i. P.

# Sach-Register.

*(Die Versteinerungen sind cursiv gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profilzeichnungen, Analysen etc. enthalten, und die Tafelnummern sind* **fett** *gedruckt.)*

C.

L.

T.

# Orts-Register.

*(Die Messtischblätter sind gesperrt gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profile etc. enthalten, und die Tafelnummern sind* **fett** *gedruckt.)*

## Druckfehler und Berichtigungen.

### Jahrbuch 1900.

Seite LVIII, Zeile 1—3 von unten: Die Mächtigkeit von 56 Fuss betrifft, wie jetzt festgestellt ist, nicht den Oberen Geschiebemergel. Ein Besuch der unterdessen vertieften und erweiterten Grube im Frühjahr 1903 zeigte, dass unter nur dünner Decke Oberen Mergels ein oberflächlich etwas umgearbeiteter und mit einzelnen Steinen durchsetzter unterdiluvialer Thon vorliegt.

### Jahrbuch 1901.

Die Arbeit Passarge, Kalkschlammablagerungen in den Seen von Lychen wurde während einer Reise des Verfassers in Süd-Amerika gedruckt und trotz sorgfältigster Correctur sind doch einige den Sinn entstellende Fehler stehen geblieben, die eben nur dem Verfasser selbst als solche auffallen konnten.

Seite 87, Zeile 3 von unten lies: »randet« statt »randelt«.
» 97, » 17 » oben » »Borken-« statt »Boden-«.
» 99, » 1 » » » »ergeben« statt »haben«.
» 99, » 11 » » fällt fort: »Es wurden 29 untersucht«.
» 100, » 6 » unten lies: »beide vor der Untersuchung« statt »beide«.
» 100, » 1 » » »(Tabelle I und II)« statt »(Tabelle I)«.
» 101, Tabelle I in No. 1 » »Niederpfuhl« statt »Nesselpfuhl«.
» 101, » I in No. 7 » »Ueber[1]« statt »Etwa«.
» 102, » II in No. 1 » »Niederpfuhl« statt »Nesselpfuhl«.
» 102, Tabelle II in No. 7 lies: »Ueber« statt »Etwa«.
» 102, » II in No. 8 fällt fort: »bis 1000«.
» 107, Zeile 15 von unten lies: »*Nymphaea*, *Nuphar*« statt »*Nymphaea nuphar*«.
» 107, » 9 » » » »Kalklagen« statt »Kalklager«.
» 109, » 10 » oben fällt fort: »aus«.
» 112, Tabelle IV in No. 8 lies: »Niederpfuhl« statt »Nesselpfuhl«.
» 112, » IV in No. 21 » »Kalk« statt »Hack-Kalk«.
» 114, Zeile 10 von unten » »abgeschieden haben« statt »abgeschieden«.
» 115, » 7 » oben » »im« statt »in«.
» 125, » 14 » » » »Herbst, Winter und« statt »Herbst und«.
» 125, Anmerkung, lies: »S. 93« statt »9«.
» 126, Zeile 7 von unten lies: »dann wohl auch« statt »dann auch«.
» 127, » 12 » » » »leitete« statt »leitet«.

[1]) Es fehlt nämlich diesem Schlamm noch gänzlich die seit ca. 50 Jahren eingewanderte Dreissena, die im hangenden, dunklen Schlamm massenhaft auftritt.

Seite 128, » 18 » » » »mit Schlamm erfüllter« statt »tiefer«.

» 128, » 14 » » » »liegt der« statt »besteht . . . . ein«.

» 128, » 13 » » » »Untergrund und ist« statt »Untergrung, der«.

» 128, » 13 u. 12 fällt fort: »wahrscheinlich . . . . . . . Umgebung.«

» 128, » 1—4 von unten: Die Bohrlöcher 1—4 entsprechen den Nummern VIII—XI der Karte.

» 129, » 2 » oben lies: »sehr mächtig« statt »mächtig«.

» 129, » 16 u. 17 » unten » »zertrümmert« statt »verkümmert«.

» 129, » 12 » » : Auf der Karte fehlen die rothen Punkte; sie liegen im N.-Ende des Gr. Lychen.

» 130, » 14 » » lies: »Letzterer« statt »Er«.

» 132, » 6 » » » »Oberflächenschlamms in IV.« statt »Oberflächenschlamms«.

» 133, » 17 » » » »Dr. GILG« statt »Dr. DELG«.

» 134, » 7 u. 9 » oben » »Monocotyledone« statt »Monocotyledonee«.

» 134, » 6 » unten » »sind . . . . S. 135« statt »waren . . . . S. 134«.

» 146, » 15 » » » »38« statt »37«.

» 146, » 2 » » » »ca. 60« statt »57«.

» 450, » 20 » oben » »Provinz« statt »Provinzen«.

» 7 » unten » »Erlangen« statt »Göttingen«.

» 451, » 15 » oben » »diejenige« statt »derjenige«.

» 526, » 5 » » » »Hallstatter« statt »Hallstädter«.

Anm. 1 lies »Hallstatt« statt »Hallstadt«.

» 538, Zeile 2 von oben (Ueberschrift) liess »Glossophoren« statt »Gastropoden«.

Taf. XI, Fig. 12 (Erklärung) lies: »mu« statt »mn«.

Taf. XII, Fig. 7 » » »Schichten« statt »Shhichten«.

» » » » »Ebeleben« statt »Eheleben«.

Bei Taf. IX—XIV fehlt die Angabe des Zeichners: »G. HOFFMANN del.«.

Seite VI, Zeile 19 von oben lies: »Leipzig« statt »Leigzig«.

» VII, » 16 » » » »Geology« statt »Geologye«.

» IX, » 17 » » » »Directionsprincips« statt »Directionsbezirks«.

» XI, » 2 » » » »1784« statt »1874«.

» XIII, » 19 » » » »aber auch« statt »aber«.

» XIV, » 1 » unten » »Industrieen gewesen« statt »Industrieen«.

» XVI, » 2 » » » »erfolgten« statt »erfolgtem«.

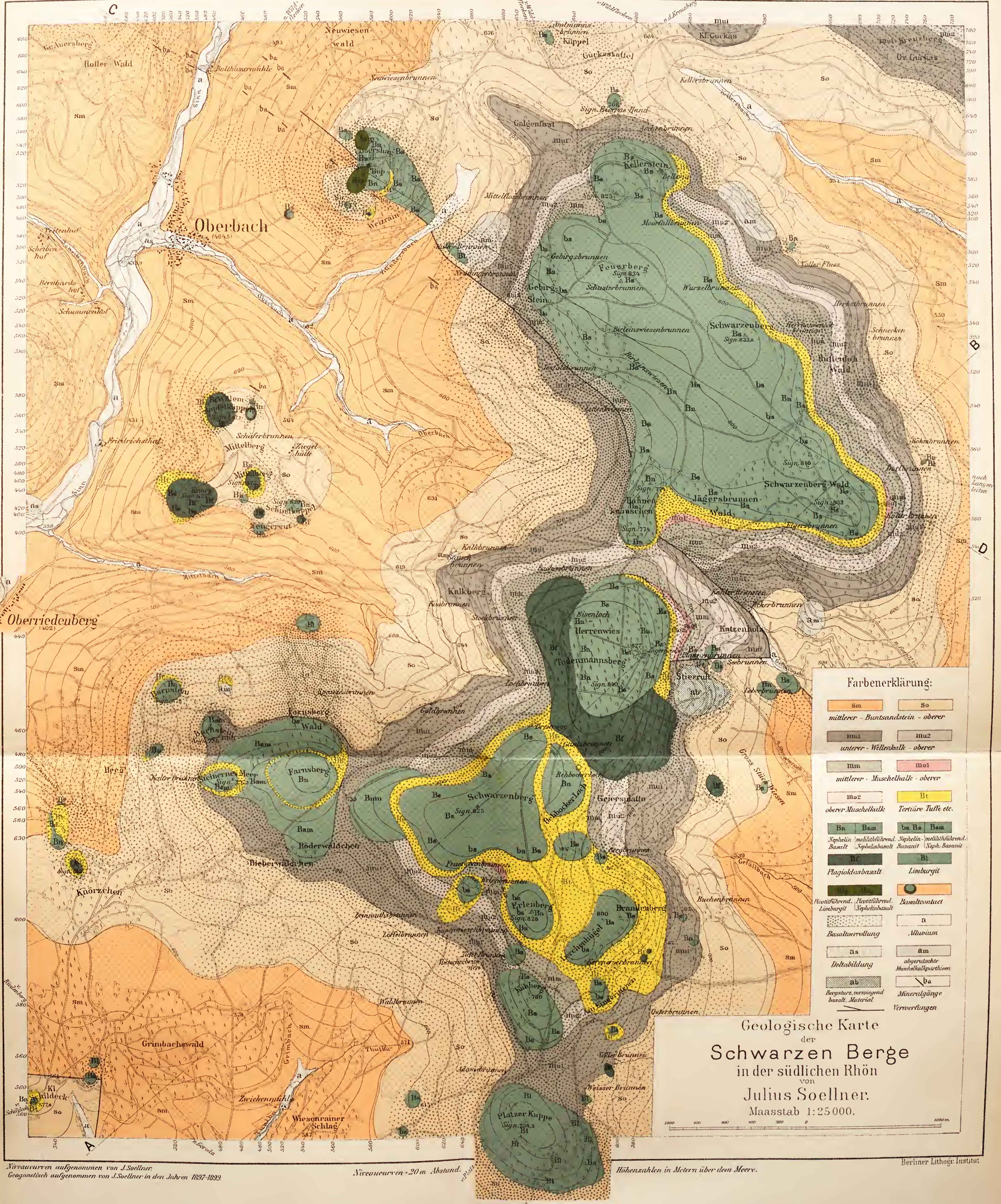
» XVII, » 7 » oben hinter »RAMMELSBERG« einzuschieben »SONNENSCHEIN«.

» XVII, » 11 » » lies: »GIESLER« statt »GIESSLER«.

» XVIII, » 7 » » » »mineralogische« statt »mineralogischen«.

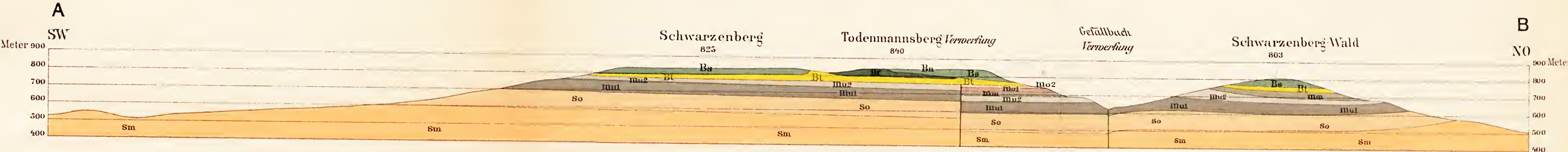
» XX, » 16 » » » »Verarbeitung« statt »Verbreitung«.

» XXIX, » 9 » unten » »Pflegstätten« statt »Pflegstätte«.


Geologische Karte
der
Schwarzen Berge
in der südlichen Rhön
von
Julius Soellner.
Maasstab 1:25000.
Farbenerklärung:
Sm
So
mittlerer - Buntsandstein - oberer
mu1
mu2
unterer - Wellenkalk - oberer
mm
mo1
mittlerer - Muschelkalk - oberer
mo2
oberer Muschelkalk
Bt
Tertiäre Tuffe etc.
Bn
Nephelin Basalt
Bnm
melilithführend. Nephelinbasalt
bs Bs
Nephelin-Basanit
Bsm
melilithführend. Neph.-Basanit
Bf
Plagioklasbasalt
Bl
Limburgit
Picotitführend. Limburgit
Picotitführend. Nephelinbasalt
Basaltcontact
Basaltverrollung
a
Alluvium
as
Deltabildung
am
abgerutschte Muschelkalkpartieen
ab
Bergsturz, vorwiegend basalt. Material
ba
Mineralgänge
Verwerfungen
Oberbach
Oberriedenberg
Schwarzenberg
Feuerberg
Todtemannsberg
Farnsberg
Platzer Kuppe
Erlenberg
Kl. Guckas
Gr. Guckas
Niveaucurven aufgenommen von J. Soellner.
Geognostisch aufgenommen von J. Soellner in den Jahren 1897-1899.
Niveaucurven = 20 m Abstand.
Höhenzahlen in Metern über dem Meere.
Berliner Lithogr. Institut

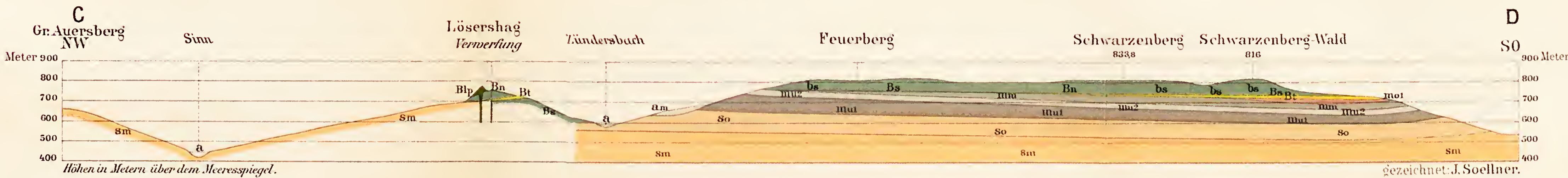
# Profil I.

Länge und Höhe 1:25000.




# Profil II.

Länge und Höhe 1:25000.




Berliner Lithogr. Institut.

# Tafel III.

Fig. 1. Zersetzung des Olivins in Serpentin parallel den Flächen von $2\breve{P}\infty$, aus dem Plagioklasbasalt vom Willemstopfelküppel, Sign. 647,7, bei Oberbach. Verschieden grosse, frische Olivinkerne eines Krystalls liegen im Serpentin eingebettet. Die scharfen Grenzlinien zwischen beiden verlaufen parallel den Flächen von $2\breve{P}\infty$. Die kleinen Olivinkerne in der rechten unteren und in der rechten oberen Ecke zeigen deutlich feine Spaltrisse parallel $2\breve{P}\infty$ S. 24

Fig. 2. Zersetzung des Olivins in Serpentin parallel den Flächen von $2\breve{P}\infty$, aus dem Plagioklasbasalt vom Knörzchen, Sign. 643, bei Oberriedenberg. — Den central gelegenen Serpentinkern umgiebt ein schmaler Saum von frischem Olivin. Die Grenzlinien verlaufen parallel den Flächen von $2\breve{P}\infty$ . . . S. 24

Fig. 3 und 4. Regelmässige Umwachsung von Olivin durch Nephelin aus dem Nephelinbasalt von der südlichen Kuppe, Sign. 774, im Hahnenknäuschen bei Oberbach. — Auf die central gelegenen Olivinkrystalle folgt zunächst ein wirrer Filz von kleinen, grünen Augitkryställchen, darauf ein schmaler Saum von Nephelin, dessen Hauptaxe der c-Axe des Olivins parallel verläuft . . . . . . . . . S. 30

Fig. 5. Picotit, Zwilling nach 0, als Einschluss im Olivin gelegen, aus dem Plagioklasbasalt vom N.-Fuss der kleinen Kuppe nördlich vom Knörzchen, Sign. 643, bei Oberriedenberg . . . . . . . . . . S. 23

Fig. 6. Olivin aus dem Nephelinbasanit von dem Küppchen am SW.-Abhang des Lösershag bei Oberbach.

Der in der Mitte gelegene Krystall ist in Folge der fliessenden Bewegung des Magmas in 4 Stücke zerbrochen worden, die aus ihrer ursprünglichen Lage etwas verschoben sind . . . . . . . . . S. 50

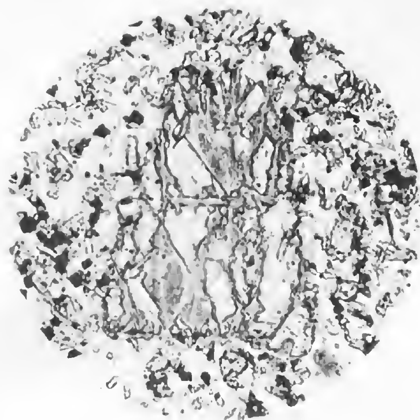


Fig. 1. Vergr. 115:1

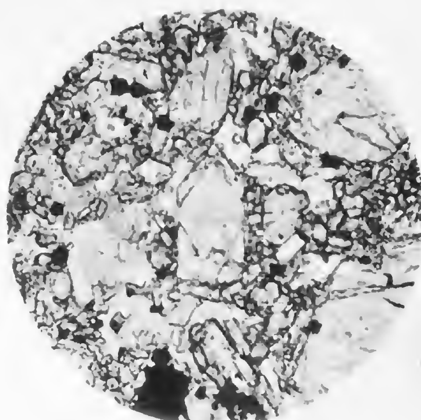


Fig 2. Vergr. 160:1

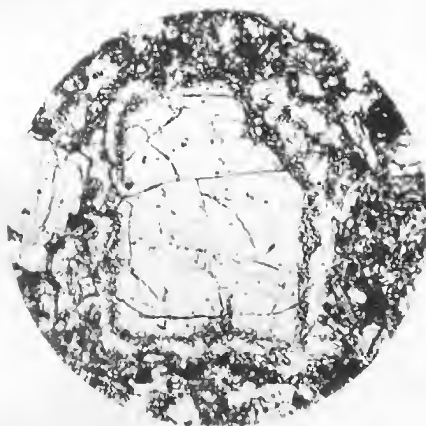


Fig. 3. Vergr. 170:1

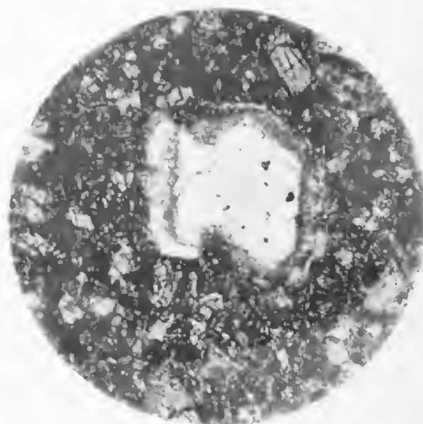


Fig 4. Vergr. 170:1



Fig. 5. Vergr. 280:1

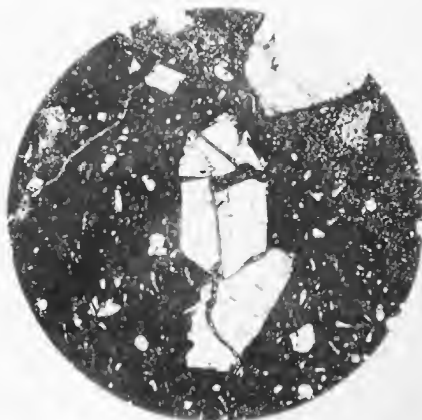


Fig. 6. Vergr. 40:1

# Tafel IV.

Fig. 1. Picotitführender Limburgit I. Art vom südlichen Durchbruch auf dem Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach.

Die schwarzen, meist sechsseitigen und rectangulären Durchschnitte gehören alle dem Picotit an. Von den Einsprenglingen sind zahlreiche Olivin- und Augitkrystalle erkennbar. In der Mitte der Abbildung liegen noch in der Grundmasse zahlreiche kleine, einander parallel gestellte Plagioklasskelette . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 66

Fig. 2. Picotitführender Nephelinbasalt vom nördlichen Durchbruch auf dem Lösershag, Sign. 766, bei Oberbach.

Die grossen und mittelgrossen, schwarzen Durchschnitte gehören dem Picotit an; an einzelnen derselben sind deutlich die Corrosionserscheinungen zu beobachten. Die wenigen ganz kleinen, schwarzen Kryställchen in der Grundmasse sind Magneteisen. Von Einsprenglingen sind reichlich vorhanden Olivin und Augit in ziemlich grossen Krystallen. Der in der Mitte gelegene Olivinkrystall zeigt deutliche Grundmasseneinbuchtungen . . . S. 70

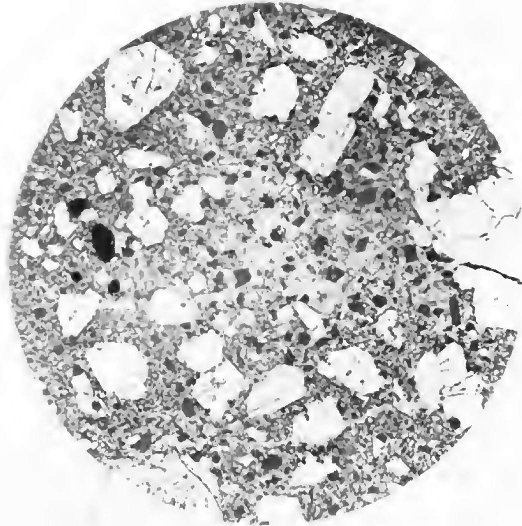


Fig. 1. Vergr. 40:1

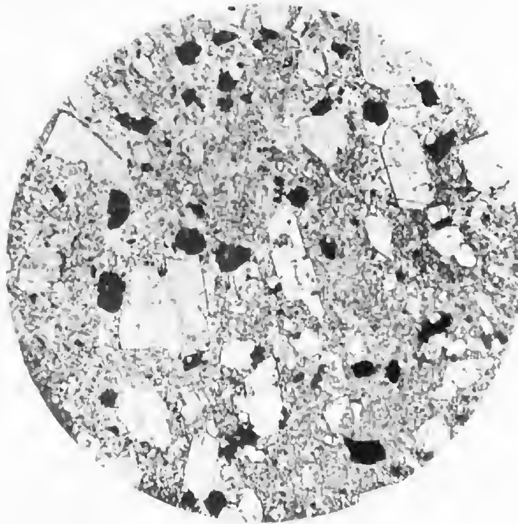


Fig. 2. Vergr. 40:1

# Karte der Schlammablagerungen und Pflanzenformationen in den Seen von Lychen in der Uckermark.



- a Sand
- b Torfzone
- c Gemischter Rasen und Schlamm
- d Chara-Rasen und -Schlamm
- e Vaucheria-Rasen und -Schlamm
- f Tiefenschlamm
- g Schilf
- h Alter Kalkschlamm
- ∘ I–VIII Bohrlöcher beim Bahnbau angelegt.
- VIII–XI Bohrungen im Niederpfuhl.

Wurl See

Nieder pfuhl

Ober pfuhl

Werl Ecke

LYCHEN

Bhf.

Stadtsee

Gr. Lychen See

Langer Werder

Rohr Werder

Kl. Lychen-See

Quast Ecke

v. Fürstenberg

Rothes Haus

Zens See

F. H. Woblitz

Mellen-See

Brenneckes Werder

Wupp-garten

n. Templin

Tiefer und Fauler See 1:25000.



Berliner Lithogr. Institut

Maasstab 1:25000.

500 0 500 1000 1500 2000 2500 m

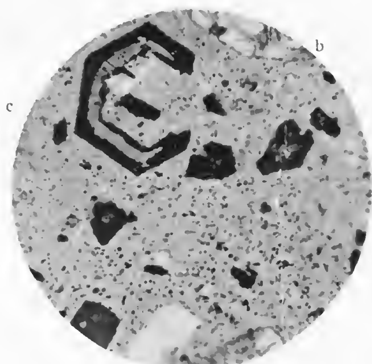



Fig. 1

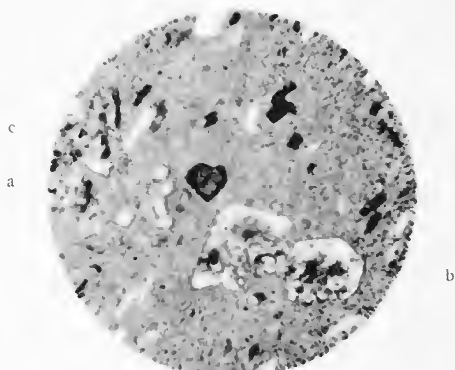



Fig. 2.

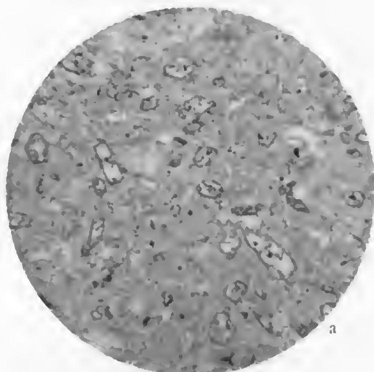



Fig. 3.

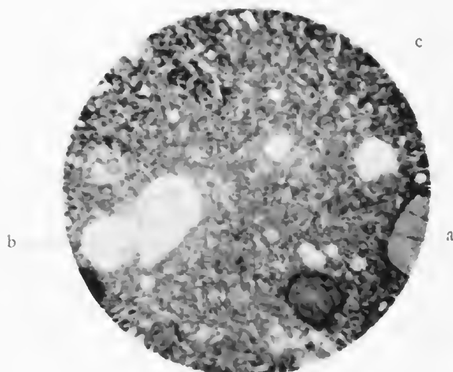



Fig. 4.

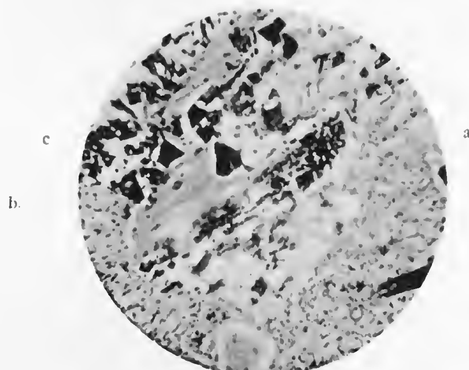



Fig. 5.

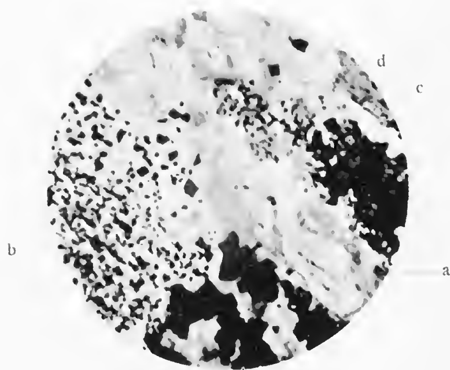



Fig. 6.




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Grimmelsberg bei Tarbeck.

a Geschiebesand.

b Austern und Mytilusbänke.





W. Pütz phot.

## Tafel IX.

Fig. 1. *Entalis torquata* v. SCHLOTH. sp., $1^1/_2 : 1$. Steinkern. Dentalien-Bank aus der Schaumkalkzone $mu_{2\chi}$ von Freyburg a. U. . . . . . . . . . S. 449

Fig. 2. *Entalis laevis* v. SCHLOTH. sp. Tiefere Lagen der Schichten mit *Ceratites nodosus* von Obhausen, a natürl. Gr., b Längsschnitt 3 : 1 . . . . . . S. 454

Fig. 3. *Worthenia Hausmanni* GOLDF. sp. Terebratula-Zone von Lieskau, a u. b 3 : 1, c letzter Umg. 4 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 460

Fig. 4. *Worthenia Fritschi* n. sp. Abdruck aus dem Röth von Angersdorf. 2 : 1 . . . . . . . . . . . S. 462

Fig. 5. *Worthenia Leysseri* GBL. sp. Terebratula-Zone von Lieskau 3 : 1 . . . . . . . . . . . . S. 463

Fig. 6. *Worthenia* sp. Terebratula-Zone von Lieskau, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 465

Fig. 7. *Worthenia Leysseri* var. *subcostata* nov. var. Oolith-Bänke von Cölme, 3 : 1 . . . . . . . . . . S. 465

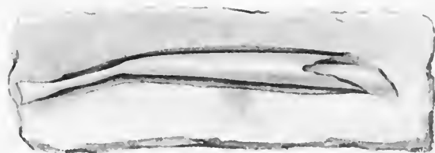
Fig. 8. *Worthenia Leysseri* mut. *grandis* nov. mut. Abdruck der Schaumkalkzone $\chi$ von Freyburg a. U., 3 : 1 S. 466

Fig. 9. *Worthenia laevis* n. sp. Abdruck, Schaumkalkzone $\chi$, Alteburg bei Arnstadt, 2 : 1 . . . . . . . . S. 467

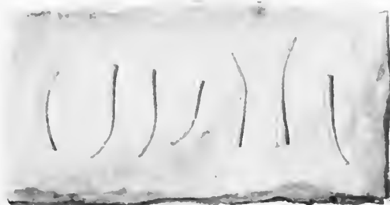
Fig. 10. *Worthenia* sp. Abdruck, Schaumkalkzone $\chi$, linkes Saaleufer b. Kösen, 2 : 1 . . . . . . . . . S. 467

Fig. 11. *Worthenia* sp. Abdruck, Grenzbank der *Nodosus*- u. *Semipartitus*-Schichten. Grunstedt b. Weimar, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 468

Sämmtliche Originale in dem Museum des Mineralogischen Instituts der Universität Halle.

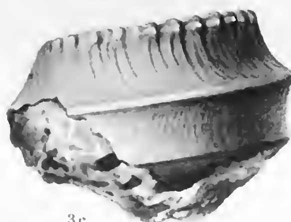

1


2 b


2 a

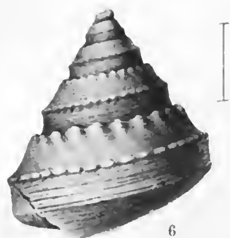

3 a


3 b

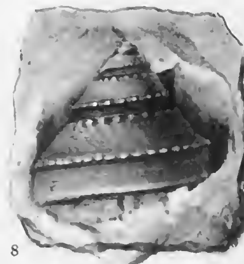

3 c

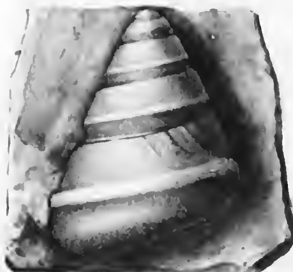

4

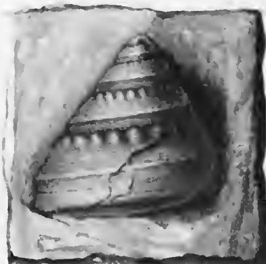

5


6


7


8


9


10


11

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

# Tafel X.

Fig. 1. *Worthenia elatior* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau. a u. b in natürl. Gr., c letzter Umgang. 2 : 1 . . S. 468

Fig. 2. *Worthenia elatior* mut. *maxima* nov. mut. Abdr., Schaumkalkzone $\chi$, Freyburg a. U., 2 : 1 . . . S. 470

Fig. 3. *Temnotropis Credneri* n. sp. Abdruck, Schaumkalkzone $\chi$, Alteburg b. Arnstadt, 3 : 1 . . . . S. 471

Fig. 4. *Temnotropis parva* n. sp. Lettenkohle, Meissner in Hessen, 2 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 473

Fig. 5. *Euomphalus exiguus* PHIL. s. s. Abdruck, a Oberseite, b Unterseite. 3 : 1, Terebratula-Zone, Eichberg b. Sondershausen . . . . . . . . . . . S. 474

Fig. 6. *Euomphalus exiguus* mut. *arietina* v. SCHLOTH. s. s. Abdruck. Schaumkalkzone $mu_{2\chi}$, Freyburg a. U., 3:1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 476

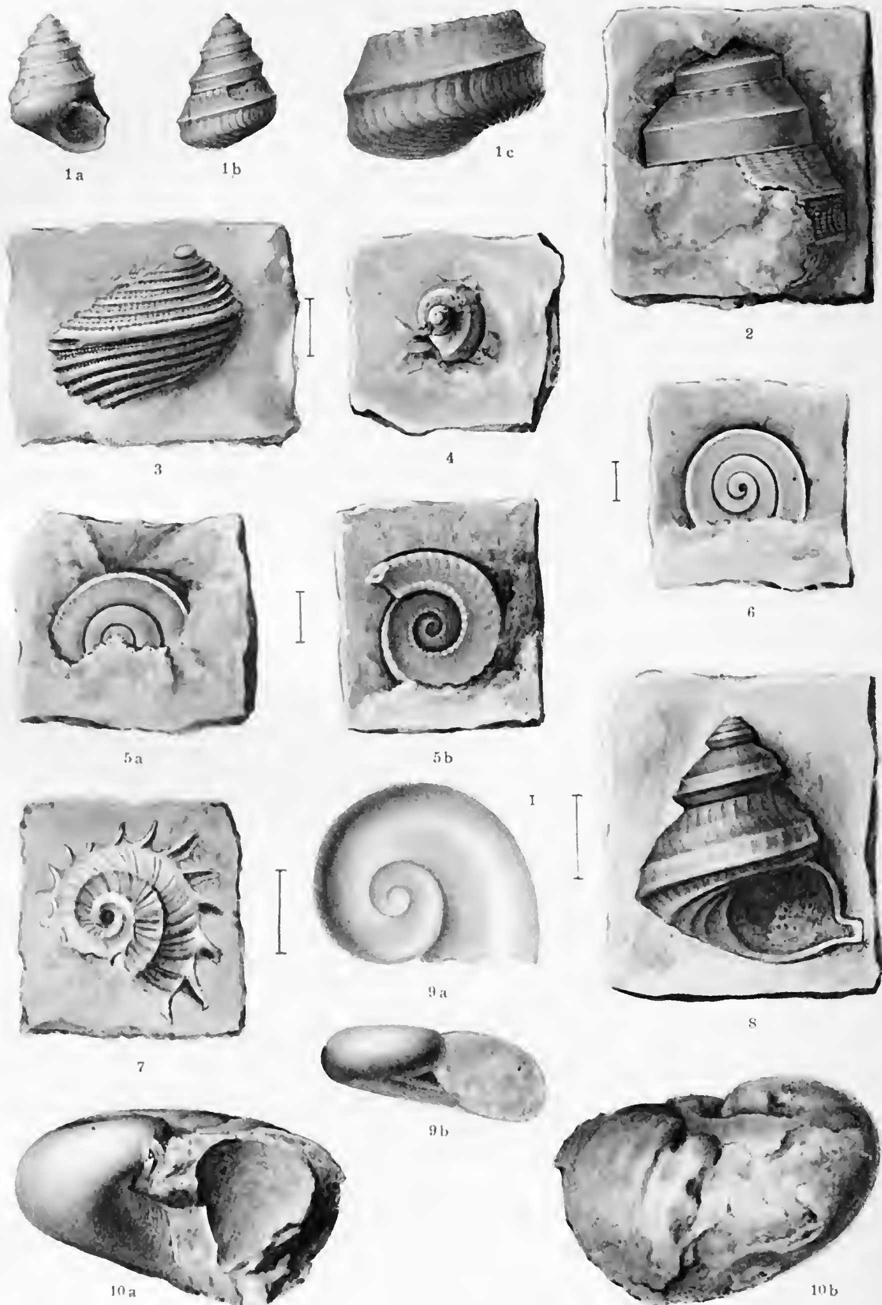
Fig. 7. *Delphinula Kokeni* n. sp. Abdruck, Oolithzone, Kahler Berg b. Bebra b. Sondershausen, 2 : 1 . . S. 477

Fig. 8. *Tectospira Chopi* n. sp. Abdr., Wellenkalkbank der Terebratula-Zone, Totenberg b. Sondershausen 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 480

Fig. 9. *Adeorbis liscaviensis* n. sp. Oolithzone, Lieskau, a u. b, 20 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 481

Fig. 10. *Marmolatella plana* n. sp. Steinkern, Wellenkalkbank der Terebratula-Zone, Totenberg b. Sondershausen, a u. b natürl. Gr. . . . . . . . . S. 483

Die Originale zu Fig. 1—4 und 6 in dem Museum des Mineralogischen Instituts der Universität Halle, 5, 7—10 in dem Landesmuseum der Geologischen Landesanstalt zu Berlin.




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

## Tafel XI.

Fig. 1. *Fedaiella magna* n. sp. Abdruck, Oolith-Zone, Kleemannsberg b. Sondershausen, natürl. Gr. . . S. 483

Fig. 2. *Hologyra Noetlingi* KOKEN. Terebratula-Zone, Lieskau, a 3 : 1, b $3^1/_2$ : 1 . . . . . . . . . S. 484

Fig. 3. *Hologyra Eyerichi* NOETLING sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b $3^1/_2$: 1, c Form der *H. Eyerichi* sehr nahestehend, Terebratula-Zone, Lieskau, $3^1/_2$ : 1 . S. 485

Fig. 4. *Hologyra* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 486

Fig. 5. *Fritschia multicostata* n. sp. Abdruck, Wellenkalkbank der Oolith-Zone, Kleemannsberg b. Sondershausen, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 487

Fig. 6. *Fritschia paucicostata* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . . . . . . . S. 488

Fig. 7. *Neritaria sphaeroidica* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . . . . . . . S. 490

Fig. 8. *Neritaria depressa* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . . . . . . . S. 491

Fig. 9. *Neritaria magna* n. sp. Oolith-Zone, Bennstedt, a u. b 2 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 492

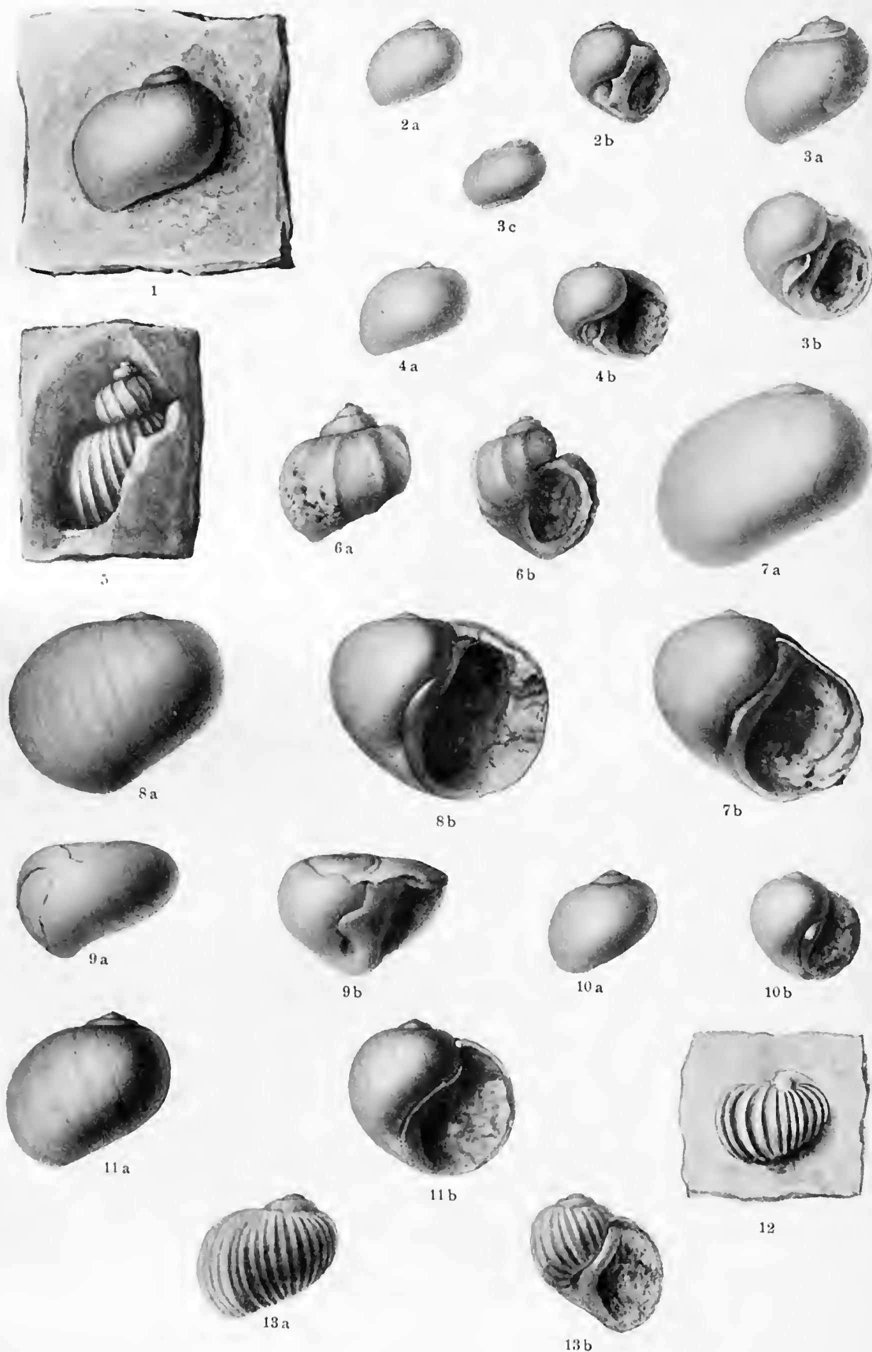
Fig. 10. *Neritaria prior* n. sp. Oolith-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 492

Fig. 11. *Neritaria prior* mut. *cognata* GIEBEL s. s. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . S. 493

Fig. 12. *Naticella Bergeri* n. sp. Abdruck, Schaumkalkzone $mu_{2\zeta}$ Alteburg b. Arnstadt, 3 : 1 . . . . . S. 494

Fig. 13. *Naticella tenuicostata* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 4 : 1 . . . . . . . . . . S. 495

Die Originale zu Fig. 1, 5, 10 in dem Landesmuseum der Geologischen Landesanstalt zu Berlin; 2—4, 6—9, 11—13 in dem Museum des Mineralogischen Instituts der Universität Halle.




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

## Tafel XII.

Fig. 1. *Turritella? oolithica* n. sp. Abdruck, Oolithische Schichten des Trochitenkalks, Göldner b. Sondershausen, 8 : 1 . . . . . . . . . . . . S. 498

Fig. 2. *Turritella? Seebachi* v. KOENEN. Unterer Keuper bei Göttingen, 3 : 1 . . . . . . . . . . . S. 499

Fig. 3. *Turritella? Koeneni* n. sp. Unterer Keuper bei Göttingen, 4 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 500

Fig. 4. *Turritella liscaviensis* n. sp. Oolith-Bänke, Lieskau, 5 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . S. 501

Fig. 5. *Turritella striata* n. sp. Oolith-Bänke, Lieskau, 12 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 501

Fig. 6. *Turritella? Theodorii* BERGER. Abdruck, Lehrberg-Schicht bei der Heldburg, 2 : 1 . . . . . S. 500

Fig. 7. *Loxonema rectecostatum* n. sp. Abdr., Dentalienbank im Hangenden von β, Pulverlöcher b. Sondershausen, 3 : 1 . . . . . . . . . . . S. 504

Fig. 8. *Loxonema falcatum* n. sp. Abdr., Dentalienbank im Hangenden von β, Pulverlöcher b. Sondershausen, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . S. 505

Fig. 9. *Loxonema Kokeni* n. sp. Abdruck, Oolith-Bänke Kleemannsberg b. Sondershausen, 3 : 1 . . . . S. 506

Fig. 10. *Loxonema Zekelii* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 504

Fig. 11. *Loxonema elongatum* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b natürl. Gr. . . . . . . . . S. 506

Fig. 12. *Loxonema (Polygyrina) columnare* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, natürl. Gr. . . . . . . S. 507

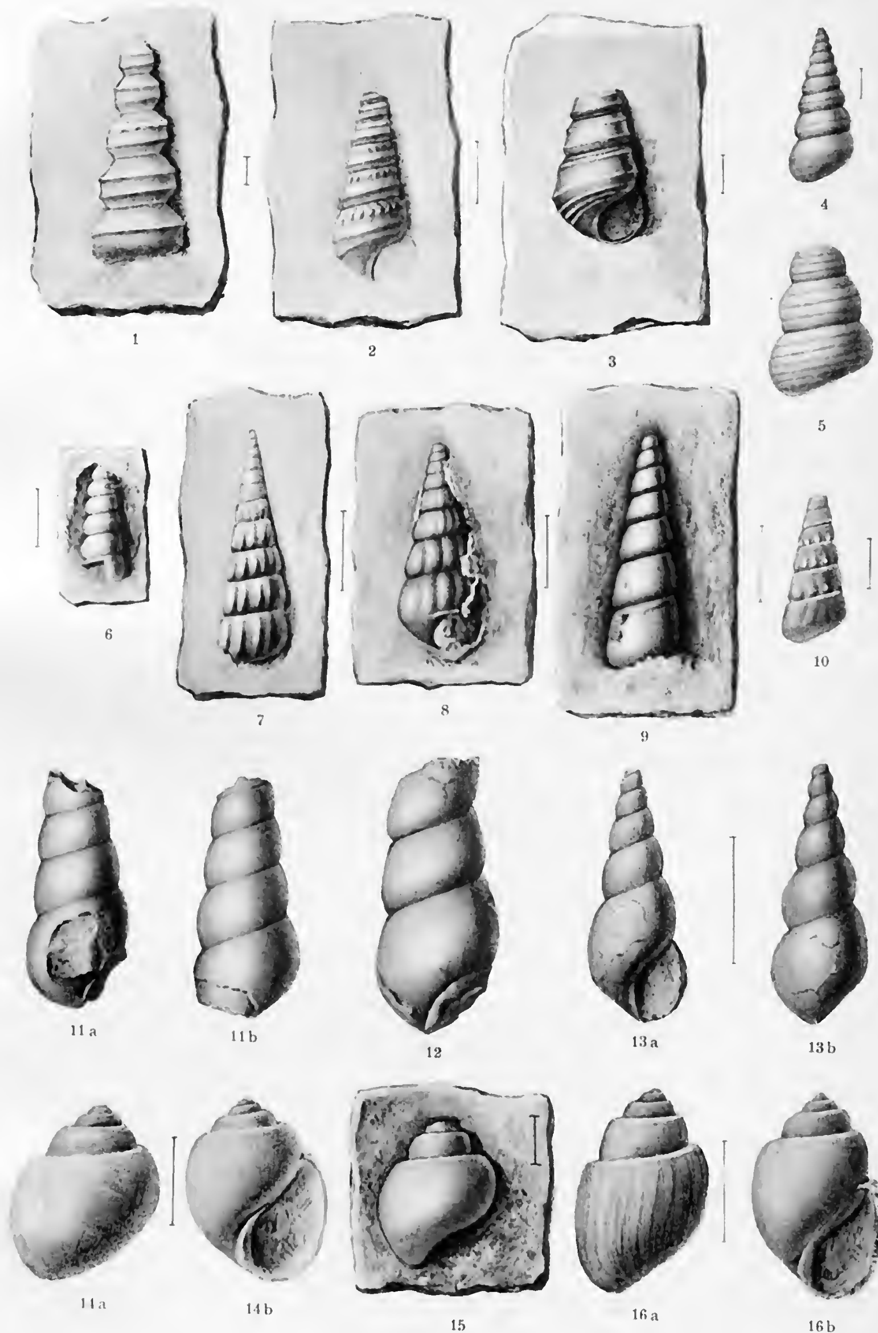
Fig. 13. *Loxonema loxonematoides* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 2 : 1 . . . . . . . . S. 507

Fig. 14. *Omphaloptycha gregaria* v. SCHLOTH. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 2 : 1 . . . . . S. 510

Fig. 15. *Omphaloptycha* n. sp. Abdruck, Ob. Röth, Langenbogen, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 512

Fig. 16. *Omphaloptycha gregaria* var. *extensa* nov. var. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 2 : 1 . . . . S. 512

Die Originale zu Fig. 1, 4—5, 7—9 im Museum der Geologischen Landesanstalt zu Berlin: 2—3, 6, 10—16 im Museum des Mineralogischen Instituts der Universität Halle.




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

## Tafel XIII.

Fig. 1. *Omphaloptycha gregaria* var. *lata* nov. var. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 2 : 1 . . . . . S. 513

Fig. 2. *Omphaloptycha* cfr. *arenacea* FRAAS. *Semionotus*-Sandstein, Wachsenburg, 3 : 1 . . . . . . . . S. 514

Fig. 3. *Omphaloptycha turris* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . . . . . . . S. 514

Fig 4. *Omphaloptycha Schüttei* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 3 : 1 . . . . . . . . . S. 516

Fig. 5. *Omphaloptycha Kneri* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a—c natürl. Gr. . . . . . . . . . S. 517

Fig. 6. *Omphaloptycha liscaviensis* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b 2 : 1 . . . . . . . . . S. 518

Fig. 7. *Omphaloptycha* sp. Steinkern, eine Mittelstellung zwischen *O. Kneri* und *liscaviensis* einnehmend, Nodosus-Shhichten bei Marolterode, Bl. Ebeleben, natürl. Gr. . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 512

Fig. 8. *Omphaloptycha* cfr. *rhenana* KOKEN. Oolith-Bänke bei Lieskau, a u. b 4 : 1 . . . . . . . . . . S. 520

Fig. 9. *Omphaloptycha alta* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a u. b natürl. Gr. . . . . . . . . . S. 519

Fig. 10. *Trypanostylus Haueri* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, natürl. Gr. . . . . . . . . . . . S. 521

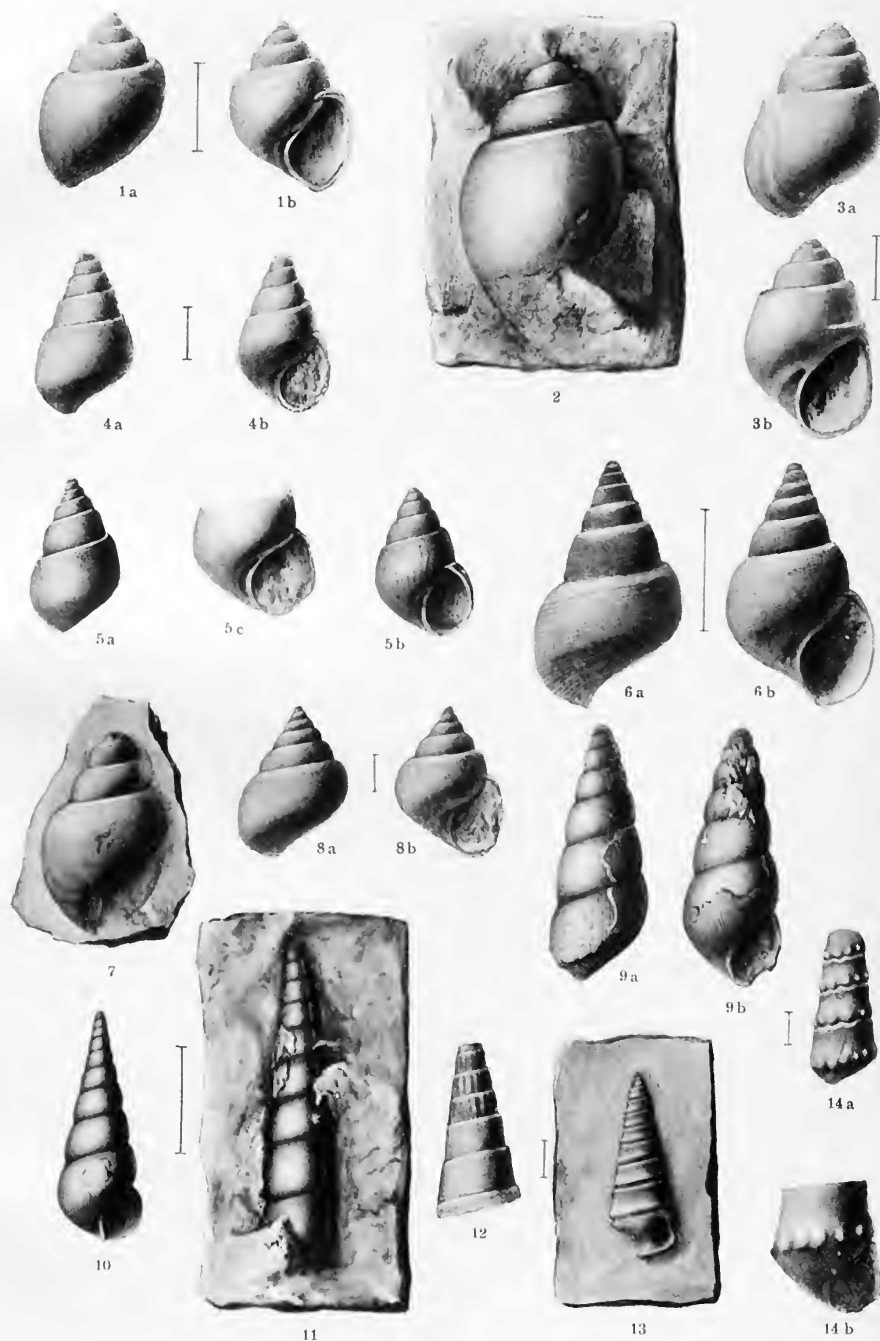
Fig. 11. *Trypanostylus cylindricus* n. sp. Abdr., Wellenkalk im Hangenden von β, Pulverlöcher b. Sondershausen, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 522

Fig. 12. *Anoptychia terebra* GBL. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 524

Fig. 13. *Protorcula lissotropis* n. sp. Abdr., Dentalienbank im Hangenden von β, Pulverlöcher b. Sondershausen, 5 : 1 . ' . . . . . . . . . . . . . S. 532

Fig. 14. *Protorcula punctata* n. sp. Oolith-Zone von Lieskau, a 5 : 1, b 10 : 1 . . . . . . . . . S. 532

Die Originale zu 1—6, 9—10, 12 im Museum des Mineralogischen Instituts der Universität Halle, 7—8, 11, 13—14 im Museum der Geologischen Landesanstalt zu Berlin.




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

## Tafel XIV.

Fig. 1. *Rhabdoconcha Fritschi* n. sp. Terebratula-Zone, Lieskau, a—c natürl. Gr. . . . . . . . . . . S. 534

Fig. 2. *Undularia scalata* v. SCHLOTH. sp. s. s. Terebratula-Zone, Lieskau, natürl. Gr. . . . . . . . . . S. 528

Fig. 3. *Trypanostylus rectelineatus* n. sp. Abdr., Oolith-Zone, Kahler Berg b. Bebra b. Sondershausen, 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 523

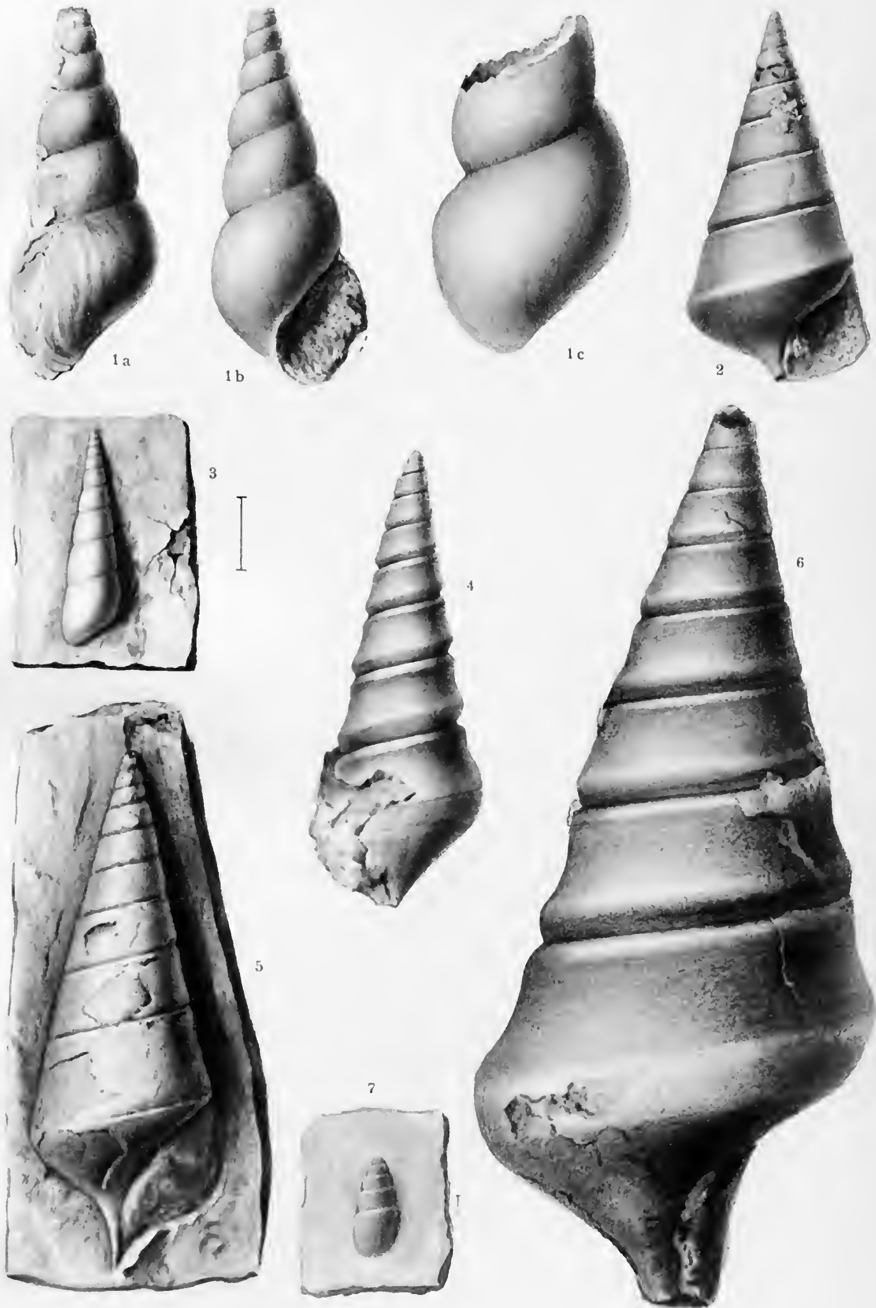
Fig. 4. *Undularia concava* n. sp. Oolith-Zone in $mo_1$, Nietleben, natürl. Gr. . . . . . . . . . . . . . S. 530

Fig. 5. *Undularia tenuicarinata* n. sp. Abdruck, Oolith-Zone, Pulverlöcher b. Sondershausen, natürl. Gr. S. 529

Fig. 6. *Undularia dux* n. sp. Schaumkalkzone $mu_{2\chi}$, Schraplau, natürl. Gr. . . . . . . . . . . S. 527

Fig. 7. *Actaeonina ovata* n. sp. Unterer Keuper bei Göttingen, 6 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . S. 536

Die Originale zu 1—2, 4, 7 im Museum des Mineralogischen Instituts der Universität Halle; 3, 5—6 im Museum der Geologischen Landesanstalt zu Berlin.




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.


USGS LIBRARY - RESTON
3 1818 00606967 6